This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).

Un an: Suisse, fr. 4,40; Europe, Algérie, Egypte, Tunisie, Chine, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Siam, Japon, Etats-Unis, Canada, Antilles, Amérique du Sud, Australie, Natal, fr. 5; Cap de Bonne-Espérance, fr. 7.

Un numéro isolé, fr. 0,40, port non compris.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis **franco** au **Bureau International des Administrations télégraphiques à Berne**, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

L'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste, dans les pays où ce service d'abonnement est organisé.

XVII^e Volume. — 25^e année. **N° 11.** *Berne, 25 Novembre 1893.*

AVIS.

Nous serions reconnaissants aux Administrations qui auraient, pour l'année prochaine, quelque modification à apporter au nombre des abonnements qu'elles ont souscrits, de vouloir bien nous en prévenir le plus tôt possible, pour nous permettre de prendre, en temps utile, les dispositions en rapport avec le chiffre du tirage à effectuer. Nous prions aussi ceux de nos abonnés qui reçoivent le „Journal télégraphique" directement et dont l'abonnement expire à la fin de cette année, de nous faire parvenir le plus tôt possible, le montant de leur renouvellement en un mandat de poste à l'adresse du ***Bureau international des Administrations télégraphiques à Berne.***

Pour le prix et les conditions d'abonnement, voir les indications données en tête du Journal.

SOMMAIRE.

I. La Télégraphie et la Cryptographie, par M. J. Anizan (suite et fin). — II. Le télégraphe multiple de J.-J. Ghegan, par M. le Prof. Dr Ed. Zetzsche. — III. Remarques concernant les „Observations sur les fils de bronze employés en télégraphie", par M. E. Müller, ingénieur des télégraphes (traduit de l'Elektrotechnische Zeitschrift). — IV. Publications officielles. Portugal: Convention conclue entre le Gouvernement portugais et la Compagnie „Telegraph-Construction and Maintenance" pour la pose d'un câble télégraphique entre le Portugal et les Iles des Açores. — V. Bibliographie: Traité théorique et pratique des machines dynamo-électriques par Sylvanus P. Thompson. Traduit et adapté de l'anglais, sur la 4e édition, par E. Boistel. Deuxième édition française. — Etude sur les réductions des tarifs télégraphiques, par M. P.-G.-H. Linckens. — Guide pratique de télégraphie, par M. L. Houzeau, 10e édition. — Das Buch der Weltpost, par M. Veredarius. 3e édition. — VI. Sommaire bibliographique. — VII. Nouvelles.

La Télégraphie et la Cryptographie.

par

M. J. ANIZAN.

(Suite et fin.) [1])

Dictionnaires avec groupes de lettres.

Les lettres présentant 26 variations *a, b, c, d* .... jusqu'à *z*, tandis que les chiffres n'en présentent que 10, il est possible d'obtenir avec 3 lettres $26^3 = 17\,576$ combinaisons différentes, lesquelles constituent autant de groupes effectifs.

Un vocabulaire avec groupes de lettres est constitué de la façon suivante:

(1)	(2)
a v t	Arrivez le plus tôt possible
.....	.....
d b u	Ecrivez-moi immédiatement
.....	.....
p o k	Recevrez procuration générale
.....	.....

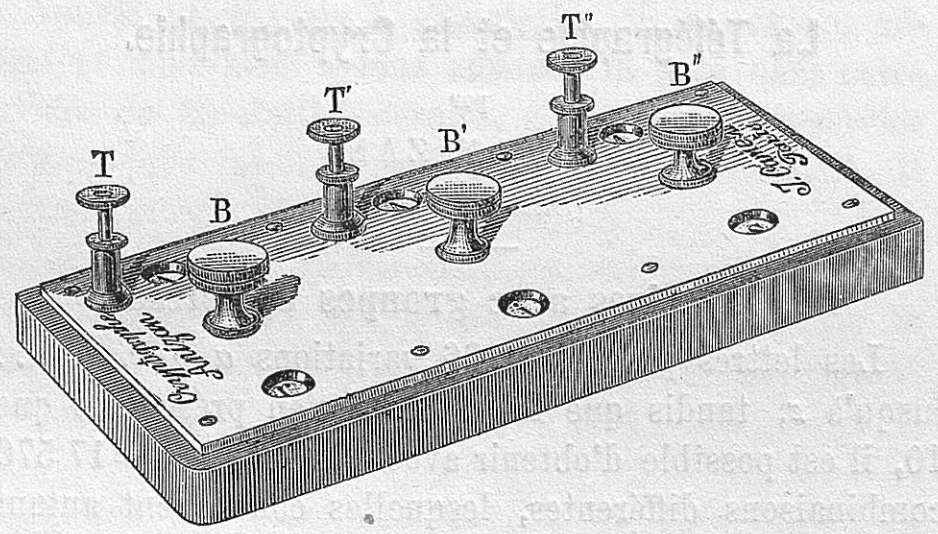
Examinons, ainsi que nous l'avons fait pour les groupes de chiffres, et dans le même ordre, les avantages et les inconvénients des dictionnaires avec groupes de lettres.

1° **Au point de vue de l'économie de taxe:** D'après ce que nous avons dit au sujet des groupes de chiffres, nous savons d'abord que le nombre de 17 576 combinaisons de 3 lettres chacune est plus que suffisant pour constituer un vocabulaire secret, et ensuite, que, soit dans le régime européen, soit dans le régime extra-

[1]) Voir le Numéro du 25 Octobre dernier.

européen, chaque groupe de 3 lettres acquittera seulement la taxe simple. Un dictionnaire secret constitué avec des groupes composés uniformément de 3 lettres serait donc économique.

2° **Au point de vue du secret:** Comme pour les dictionnaires avec groupes de chiffres et pour les mêmes raisons il est indispensable de cryptographier les groupes obtenus avec le vocabulaire avec groupes de lettres. On peut se procurer un vocabulaire ou le reconstituer; d'ailleurs, pour plus de sécurité, les différents offices admettent en principe que le vocabulaire dont ils se servent est déjà entre les mains de l'étranger. Il est donc utile de cryptographier les groupes de lettres du dictionnaire pour dérouter les recherches des déchiffreurs. On se sert, à cet effet, d'un appareil appelé *cryptographe.* Nous allons décrire le cryptographe que nous avons imaginé et qui a été construit par M. Carpentier.



Cet appareil a les dimensions d'un carnet de poche. Il se compose de trois groupes de deux disques concentriques deux à deux. Ces six disques portent sur leur pourtour les lettres de l'alphabet. L'ordre naturel des lettres de l'alphabet est disposé de droite à gauche sur les disques extérieurs et de gauche à droite sur les disques intérieurs. Les deux disques qui composent chacun des trois groupes sont solidaires à l'état normal. On les fait mouvoir dans les deux sens au moyen des boutons B B′ B″, qui font corps respectivement avec les disques intérieurs.

Lorsqu'on presse sur une des tiges T T′ T″, la tige T, par exemple, le disque extérieur correspondant est immobilisé, la solidarité avec le disque intérieur n'existe plus, et, celui-ci seul, obéit au mouvement imprimé au bouton B. Les lettres de l'alphabet passent successivement devant des regards pratiqués sur la platine de l'appareil, comme le montre la figure ci-dessus. Dans le cryptographe, les lettres supérieures, correspondant aux disques extérieurs, sont noires, les autres, à la partie inférieure, sont rouges. Dans la figure ci-dessus nous avons remplacé les lettres rouges par des lettres minuscules.

Si nous considérons un trigramme fixe à la partie supérieure A A A, par exemple, nous pourrons obtenir à la partie inférieure 17 575 combinaisons qui constituent autant de clefs différentes. Après avoir transformé un texte clair en groupes de trois lettres, d'après le dictionnaire, nous formerons avec ce petit appareil et d'après la clef convenue, des groupes secondaires, lesquels seront transmis par le télégraphe. A l'arrivée le cryptographe, avec le même réglage qu'au départ, reconstituera les groupes du dictionnaire. La clef sera toujours un trigramme, soit un mot de trois lettres, col, ver, etc., soit encore trois lettres quelconques d'un mot. Dans le mot „hecto", par exemple, la clef pourra être soit les trois premières lettres „hec", soit les trois dernières „cto", soit encore les trois intermédiaires „ect". Tout cela est une affaire de convention entre correspondants. On pourra, avec un dictionnaire et le cryptographe, correspondre et varier la clef comme si l'on avait à sa disposition 17 576 vocabulaires différents.

Le réglage de l'appareil est *le même* au départ et à l'arrivée. Pour régler, avec „hec" comme clef, on immobilise la lettre A à la partie supérieure en pressant sur la tige T et on amène à la partie inférieure la lettre *h*; même opération avec les tiges T′ et T″ pour obtenir à la partie inférieure les lettres *e* et *c* vis-à-vis des lettres A A. Les tiges T T′ T″ revenant automatiquement à leur position de repos, la solidarité entre les disques est, de ce fait, rétablie.

Voici maintenant la façon bien simple d'opérer: Au départ, on amène les groupes obtenus avec le dictionnaire à la partie supérieure (lettres majuscules), on lit ensuite les groupes correspondants à la partie inférieure (lettres minuscules), lesquels seront transmis par le télégraphe. A l'arrivée, l'appareil étant réglé absolument de la même manière qu'au départ, on amènera à la *partie inférieure* les groupes de trois lettres reçus par le télégraphe, et on aura, à la partie supérieure, les groupes du vocabulaire. Celui-ci nous donnera le texte clair.

Le fonctionnement du cryptographe est aussi sûr que facile. Il peut être manié sans crainte d'erreurs par un sous-ordre quelconque.

Si l'on se reporte à la *Lumière Electrique* (Tome XXVII, page 440) on verra que la combinaison du cryptographe décrit ci-dessus, avec un vocabulaire à groupes de 3 lettres, présente au point de vue du secret, beaucoup plus de garanties que le dictionnaire avec groupes de chiffres.

Un autre avantage des groupes de lettres, très appréciable en campagne, au point de vue du secret, c'est que la clef peut être retenue de mémoire, et, par conséquent, qu'elle ne laisse pas de traces. Par contre,

on peut objecter que, en campagne, l'oubli du cryptographe peut occasionner de graves difficultés. A cela il est facile de répondre que cet inconvénient est le même, quel que soit le genre de dictionnaire employé, avec groupes de chiffres, avec groupes de lettres ou avec mots de convention. L'oubli du cryptographe seul ne serait pas un empêchement à la traduction du télégramme chiffré. Il suffirait qu'un officier sut dresser un tableau de Vigenère et s'en servir. Ce moyen n'est pas aussi sûr et il est beaucoup moins rapide que l'emploi du cryptographe, mais avec de l'attention et du temps on arrive au même résultat.

En résumé, le système cryptographique avec groupes de lettres est plus économique et plus secret que celui avec groupes de chiffres.

3° **Au point de vue de la rapidité de transmission:** Si nous prenons comme moyenne des signaux de lettres, les signaux de la lettre *d* ▬ ▪ ▪, nous voyons en suivant le même raisonnement que nous avons fait plus haut pour les groupes de chiffres, que la transmission d'un groupe de 3 lettres équivaut à celle de 15 points, au lieu de 44 points pour la transmission d'un groupe de 4 chiffres. L'avantage au point de vue de la rapidité de transmission est donc en faveur des groupes de lettres.

Cet avantage est surtout très appréciable dans la télégraphie optique, où la transmission est nécessairement très lente.

4° **Au point de vue de la sécurité de transmission et de lecture:** Tout ce que nous avons dit sur le manque de sécurité de transmission télégraphique et de lecture, pour les groupes de chiffres, s'applique, à plus forte raison, croyons-nous, aux groupes de lettres. Les erreurs de transmission doivent être fréquentes. Les erreurs de lecture ne peuvent pas être réparées lorsqu'une lettre est mal calligraphiée, tandis que cela est possible avec les mots de convention.

La transmission téléphonique des groupes de trois lettres doit présenter bien des difficultés. Il serait plus facile et plus sûr de transmettre des groupes de chiffres.

Dictionnaires avec mots de convention.

Le paragraphe 1 de l'article VIII du Règlement de la Conférence internationale télégraphique de Paris dit „on entend par *télégrammes en langage convenu* ceux où il est fait emploi de mots qui, tout en présentant chacun un sens intrinsèque, ne forment pas de phrases compréhensibles pour les Offices en correspondance."

Le paragraphe 3 dit: „Les mots du langage convenu ne peuvent contenir au maximum que dix caractères et doivent être empruntés à l'une ou à plusieurs des langues allemande, anglaise, espagnole, française, hollandaise, italienne, portugaise et latine".

On se représente facilement comment est fait un vocabulaire avec mots de convention:

(1)	(2)
arbitre	Arrivez le plus tôt possible
.....	.....
destinée	Ecrivez-moi immédiatement
.....	.....
protection	Recevrez procuration générale
.....	.....

Les textes clairs et les mots de convention sont disposés par ordre alphabétique. Examinons encore méthodiquement les avantages et les inconvénients de ce système cryptographique.

1° **Au point de vue de l'économie de taxe:** Le paragraphe 2 de l'article XX du Règlement de la Conférence internationale télégraphique de Paris dit: „Dans le langage convenu et dans les deux régimes — européen et extra-européen, — le maximum de longueur d'un mot est fixé à dix caractères." Par conséquent, l'emploi de mots de convention est essentiellement économique. De même que dans les dictionnaires avec groupes de trois lettres, on n'acquitte jamais que la taxe simple.

2° **Au point de vue de la sécurité du secret:** L'emploi de ces sortes de vocabulaires ne présente d'autre garantie du secret, que celle résultant de l'emploi du dictionnaire. Ils ne se prêtent à aucun changement de clef. Comme on admet toujours en principe, en cryptographie, que le dictionnaire employé est déjà entre les mains de l'étranger, autant dire que les dictionnaires avec mots de convention ne présentent aucune garantie sous le rapport de la sécurité du secret.

3° **Au point de vue de la rapidité de transmission:** En faisant le raisonnement que nous avons eu déjà l'occasion de faire deux fois, prenons comme longueur moyenne des mots de convention un mot de huit caractères. La transmission de ce mot équivaudra à l'émission de 40 points, au lieu de 15, pour un groupe de 3 lettres et de 44 pour un groupe de 4 chiffres. La transmission d'un télégramme secret avec mots de convention est plus lente que lorsqu'on emploie des groupes de lettres, mais un peu plus rapide que lorsqu'on emploie des groupes de 4 chiffres.

4° **Au point de vue de la sécurité de transmission et de lecture:** On peut dire que, sous ce rapport, les mots de convention donnent une sécurité presque absolue. Une des lettres d'un mot de convention est-elle illisible

ou a-t-elle été altérée par suite d'une erreur de transmission, il est facile de la reconstituer. Cela n'est possible ni avec les groupes de chiffres, ni avec les groupes de lettres.

La transmission téléphonique d'un télégramme avec mots de convention est, croyons-nous, chose facile et plus aisée, sûrement, que la transmission des groupes de lettres.

Nous avons exposé d'une façon impartiale les avantages et les inconvénients des trois systèmes cryptographiques que nous avons successivement passés en revue. Ce que nous avons dit explique bien les préférences de ceux qui utilisent actuellement la correspondance secrète. Les banquiers et les commerçants qui visent surtout l'économie de taxe et la sécurité de transmission, sans tenir autrement à celle du secret, se servent des vocabulaires avec mots de convention. Les diplomates se préoccupent surtout de la sécurité du secret et de la sécurité de transmission. Ils se servent, à cet effet, de groupes de chiffres. Les différents pays emploient généralement pour la cryptographie militaire les groupes de 3 lettres, à cause de la garantie absolue du secret et de la rapidité de transmission.

L'étude qui précède va nous permettre de tirer une conclusion pratique sous forme de proposition. Si nous prenons dans chacun des trois systèmes cryptographiques — groupes de chiffres, groupes de lettres, mots de convention — ce qu'ils ont d'avantageux, nous réaliserons un nouveau système qui sera préférable à chacun des trois autres. Résumons, à cet effet, sous forme de tableau, tout ce que nous avons développé plus haut. Un simple coup-d'œil suffira pour trouver immédiatement la solution cherchée:

	Chiffres	Lettres	Mots de convention
Economie de taxe	Pas d'économie	Economie	Economie
Secret	Sécurité relative	Sécurité assurée	Pas de secret
Rapidité de transmission	Peu rapides	Très rapides	Assez rapides
Sécurité de transmission et de lecture	Pas de sécurité	Pas de sécurité	Sécurité assurée
Transmission téléphonique	Facile	Difficile	Très facile

L'examen du tableau qui précède montre que, au point de vue télégraphique (économie de taxe, rapidité de transmission, sécurité de transmission et de lecture), ainsi qu'au point de vue téléphonique, ce sont les mots de convention qui sont les plus avantageux. Sous le rapport cryptographique, ce sont les groupes de lettres. La solution cherchée se trouve, selon nous, dans la combinaison des groupes de lettres avec les mots de convention. Nous allons expliquer de suite le mécanisme très simple de cette combinaison.

Le vocabulaire secret doit comprendre trois colonnes; dans la première colonne se trouvent les mots de convention par ordre alphabétique, dans la seconde colonne les groupes de lettres par ordre alphabétique [1]) et dans la troisième colonne les mots clairs ou phrases claires également par ordre alphabétique.

(1)	(2)	(3)
arbitre	a v t	Arrivez le plus tôt possible
destinée	d b u	Ecrivez-moi immédiatement
protection	p o k	Recevrez procuration générale

Un tel vocabulaire s'emploierait en combinaison avec le cryptographe.

Voici la façon d'opérer:

Au départ:

1° Traduire le texte clair en groupes de trois lettres au moyen des colonnes 2 et 3 du vocabulaire.

2° Cryptographier ces groupes primaires de trois lettres en les transformant, d'après la clef con-

[1]) Nous croyons utile de faire remarquer que la combinaison recommandée par l'auteur ne contreviendrait pas aux dispositions du Règlement qui interdisent, pour la correspondance privée, le langage chiffré composé de groupes de lettres: Art. VI, § 2. „Les Offices n'acceptent pas les télégrammes privés dont le texte est formulé totalement ou partiellement en lettres ayant une signification secrète." *(Note de la Rédaction.)*

venue, en groupes secondaires de trois lettres, au moyen du cryptographe.

3° Transformer les groupes secondaires de trois lettres, obtenus avec le cryptographe, en mots de convention, au moyen des colonnes 1 et 2 du vocabulaire.

Ce sont ces mots de convention qui seraient transmis télégraphiquement. [1])

A l'arrivée, on ferait les opérations inverses:

1° Traduire les mots de convention, reçus par le télégraphe, en groupes secondaires de trois lettres, au moyen des colonnes 1 et 2 du vocabulaire.

2° Transformer, au moyen du cryptographe et d'après la clef convenue, les groupes secondaires de trois lettres en groupes primaires.

3° Reconstituer le texte clair d'après les groupes primaires de trois lettres, au moyen des colonnes 2 et 3 du vocabulaire.

Comme on le voit, on a à faire au départ et à l'arrivée trois opérations élémentaires très simples. Il s'agit maintenant de démontrer, en étudiant les usages de ce système cryptographique, qu'on a intérêt à faire trois opérations élémentaires au lieu de deux, à cause des avantages considérables qu'on en retire.

Dans les applications commerciales, si l'expéditeur veut seulement réaliser une économie de taxe il transformera directement le texte clair en mots de convention, au moyen des colonnes 1 et 3 du vocabulaire. Dans ce cas une seule opération suffira. Si à l'économie de taxe l'expéditeur veut ajouter la sécurité du secret, il devra suivre la méthode générale décrite ci-dessus et faire trois opérations.

Dans les correspondances diplomatiques, où le secret joue un rôle si important, la méthode générale décrite ci-dessus donne beaucoup plus de garanties, au point de vue du secret, que l'emploi des groupes de chiffres, à cause de la cryptographie des groupes de trois lettres. De plus, on obtient une économie de taxe, une plus grande rapidité de transmission télégraphique et une plus grande sécurité de lecture et de transmission télégraphique ou téléphonique.

Ces mêmes avantages, en dehors de l'économie de taxe qui n'a plus rien à faire ici, se retrouvent dans les correspondances militaires. Cependant, à cause de la lenteur des transmissions dans la télégraphie optique, peut-être y aurait-il avantage, dans ce cas, à correspondre au moyen de groupes de trois lettres cryptographiées, ce que permet la méthode ci-dessus.

On n'attend pas de nous que nous disions que cette méthode est *universelle*, ce mot prêtant à la méfiance par l'abus qu'on en a fait. On ne peut cependant nier que cette méthode ne se plie aux usages les plus divers.

[1]) Voir la Note 1 à la page précédente.

Peut-être certaines personnes préféreraient-elles se servir de la méthode ci-dessus, en substituant dans la 2e colonne des groupes de 4 ou 5 chiffres aux groupes de 3 lettres, dans le but d'éviter l'emploi d'un cryptographe. Nous pensons que ces groupes — chiffres ou lettres — n'intervenant qu'au point de vue de la sécurité du secret, il y a intérêt à se servir des groupes de lettres. Nous avons insisté, plus haut, sur ce point que les groupes de lettres offrent plus de garanties que les groupes de chiffres sous le rapport du secret. Le seul argument contre les cryptographes est que ces appareils peuvent se perdre. Ils n'ont pas de chances de s'égarer dans les cabinets des diplomates ou des hommes d'affaires. Cela pourrait arriver en campagne. Mais, même dans ce cas, nous avons expliqué plus haut qu'un déchiffreur un peu exercé pouvait facilement dresser lui-même un tableau de Vigenère et opérer soit le chiffrement, soit le déchiffrement du message secret. Par contre, rappelons que les groupes de trois lettres sont d'une transmission très rapide et que la clef peut être retenue de mémoire.

Terminons par une recommandation importante au point de vue cryptographique. Elle s'adresse aux personnes chargées de dresser un vocabulaire secret. Cette recommandation consiste à attribuer aux mots ou aux expressions qui se présentent le plus souvent plusieurs groupes cryptographiques. On déroute ainsi les recherches des déchiffreurs. Ceux-ci sont en effet portés à supposer que tel groupe qui se présente fréquemment signifie tel ou tel mot clair.

Nous avons pensé en publiant ce travail que l'étude des rapports de la télégraphie et de la cryptographie intéresserait le nombreux personnel télégraphique. D'un autre côté, les différents Offices qui emploient la correspondance télégraphique secrète, ainsi que les Compagnies de câbles, ont intérêt à ce qu'on utilise un système qui soit d'une transmission télégraphique rapide et se prêtant le moins possible aux erreurs de transmission et de lecture. Nous croyons avoir indiqué ce système, en démontrant qu'il avait de plus l'avantage d'être simple, économique et secret.

J. Anizan.

Le télégraphe multiple de J.-J. Ghegan

par

Mr le Prof. Dr Ed. ZETZSCHE.

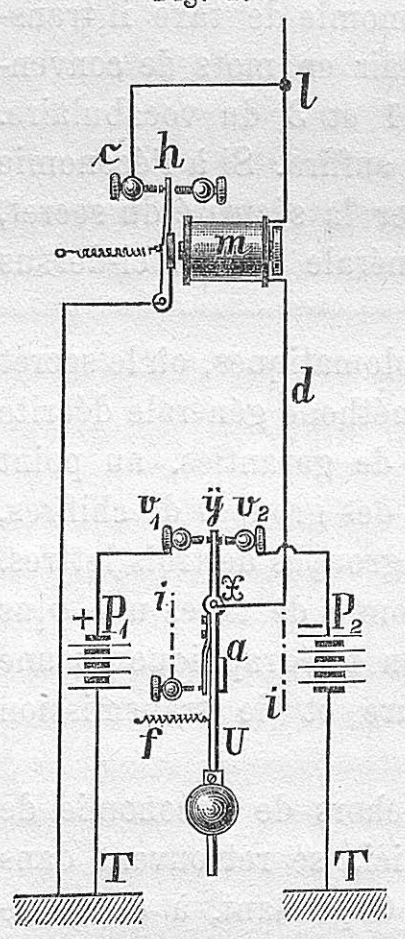
J'ai décrit déjà dans le 4e volume du *Journal télégraphique* la disposition que M. Elisha Gray a donnée en 1874 à son télégraphe électro-harmonique pour le

mettre en état de reproduire des signaux Morse et pour pouvoir l'employer sur une ligne en même temps que des télégraphes Morse ordinaires travaillant avec courant différentiel soit par renforcement et affaiblissement du courant. Ainsi qu'on le sait, la barre vibrante du relais téléphonique, dont les bobines étaient intercalées dans la ligne, servait à interrompre (respectivement à affaiblir suffisamment) le courant d'une pile locale circulant dans un électro-aimant (le „repeating sounder"), de sorte que le levier d'armature de ce dernier pût, en se détachant, fermer le circuit d'une seconde pile locale à travers un *frappeur* (le „reading sounder"), pendant que la barre du relais était en vibration. Plus tard aussi, d'autres inventeurs ont cherché à différentes reprises (v. mon „Manuel de la Télégraphie électrique", 3e vol., 2e moitié, p. 53) à produire des signaux télégraphiques, non par des courants plus et moins longs, mais au moyen d'émissions successives de différentes durées et surtout aussi, comme l'a fait p. ex., en 1888, M. *Bernhard Enzmann* (v. Journal polytechnique de Dingler, v. 275, p. 26; la Lumière électrique, vol. 33, p. 326) — par des séries de courants alternatifs. D'un autre côté, M. *C.-F. Varley* avait indiqué déjà avant M. Gray, à savoir dans son brevet anglais n° 1044 du 8 Avril 1870, un arrangement au moyen duquel il devait être possible de transmettre sur une ligne télégraphique déjà employée pour la transmission de télégrammes Morse ou Hughes et même pour la transmission en duplex Morse, encore plusieurs autres télégrammes au moyen de séries de courants alternatifs.

Maintenant, il a surgi tout récemment en Amérique un mode de transmission télégraphique avec lequel on emploie également, mais d'une manière essentiellement différente, des séries de courants alternatifs pour produire des signaux Morse. Ce nouveau dispositif présente non seulement l'avantage de pouvoir être utilisé, à volonté et sans aucune modification préalable, pour la transmission simultanée en sens contraire aussi bien que pour la transmission simultanée dans le même sens, mais il fournit encore une solution facile du problème indiqué dans le 3e volume de mon Manuel (2e partie, p. 203), c'est-à-dire un moyen de généraliser l'application de la télégraphie multiple par l'installation de *plusieurs* postes sur la même ligne. C'est malgré sa grande analogie avec les systèmes ordinaires de transmission simultanée en sens contraire et dans le même sens, que ce genre de transmission doit être classé, en raison de son caractère, parmi les systèmes de transmission multiple fonctionnant par *intermittence* („*absatzweise* mehrfache Telegraphie").

Le mode de transmission dont nous voulons parler ici est celui qui a été proposé par M. *Jos.-J. Ghegan* et qui est décrit dans le 13e volume, p. 348, du Journal „Electrical Engineer" paraissant à New-York. Ce dispositif possède le grand avantage qu'on peut utiliser, pour son application, les appareils télégraphiques ordinaires, ce qui était d'ailleurs le but que son inventeur avait principalement cherché à atteindre. En dehors des appareils ordinaires, les divers postes d'un circuit n'ont plus besoin que d'un relais polarisé et de deux résistances artificielles; ils ont en outre tous un arrangement uniforme de communication et d'intercalation, et toute la ligne peut être alimentée par un seul générateur d'électricité, que l'on peut installer indifféremment dans l'un ou l'autre poste du circuit, en y ajoutant un inverseur de courant automatique qui doit précisément servir à amener les émissions successives de courants alternatifs dans la ligne. Pour plus de clarté, j'ai reproduit dans la fig. 1 seulement les appareils nécessaires à la production du courant et dans la fig. 2 les appareils de transmission et de réception. L'esquisse de ces appareils ne diffère pas essentiellement de celles que l'on trouve dans le journal cité, mais sa disposition simplifiée et symétrique la rend beaucoup plus claire.

Fig. 1.



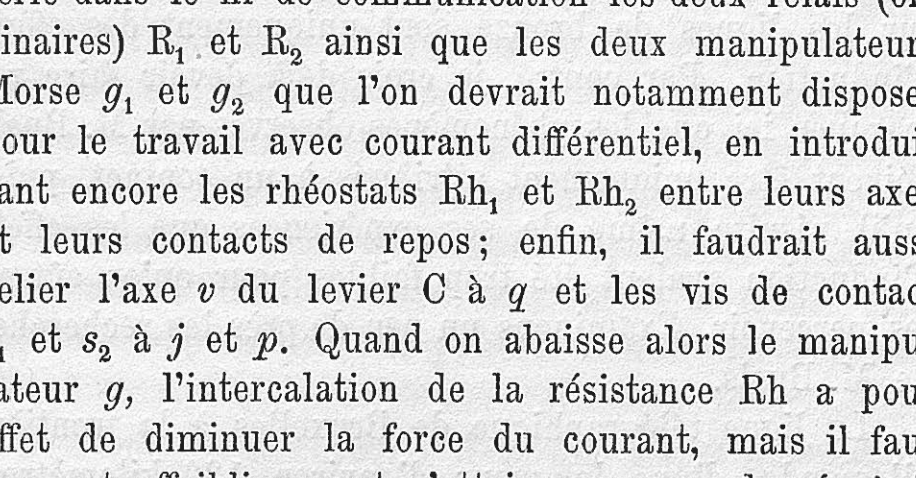
La fig. 1 est faite sur la supposition que le générateur de l'électricité est installé dans un poste extrême et qu'il se compose des deux piles P_1 et P_2 reliées à la terre par leurs pôles contraires; à partir de chacun des deux pôles libres, un fil se rend aux vis de contact v_1 et v_2 d'un interrupteur automatique U dont le levier d'armature y peut tourner sur X et oscille rapidement entre v_1 et v_2 sous l'action qu'exercent sur l'armature a un électro-aimant intercalé avec une pile locale dans le circuit i_1, i et le ressort de rappel f. En oscillant ainsi, le levier y émet alternativement, à partir de X, de courtes émissions alternées de courant positif et négatif dans les fils d et l et dans la ligne télégraphique. Entre d et l on a encore intercalé la bobine d'un électro-aimant m dont le levier d'armature h relié aussi à la terre T décharge la ligne quand le ressort de rappel le pousse, après une émission de courant, sur la vis de contact de repos c.

On pourrait naturellement employer en modifiant convenablement l'inverseur de courant U (v. fig. 3),

simplement une seule pile, au lieu des deux piles P_1 et P_2, et même une dynamo à courant alternatif.

Dans chaque poste, la série de courants doit à son arrivée se partager en deux émissions dont l'une contient les impulsions positives et l'autre les impulsions négatives; chaque émission doit en outre opérer dans un des deux jeux d'appareils installés dans le poste. Ces deux effets sont obtenus dans chaque poste au moyen d'un électro-aimant M dont le levier d'armature aimanté C oscille également très vite entre les vis de contact s_1 et s_2 pendant que les courants alternatifs parcourent ses bobines. En admettant que la fig. 2 soit l'esquisse du poste extrême (fig. 1) dans lequel est installé le générateur d'électricité, on devrait alors relier le fil *l* arrivant de *m* à l'une des bobines de l'électro-aimant M et mettre l'autre bobine en communication avec la ligne télégraphique par *p*, *q* et *j*, tandis que, d'un autre côté, il faudrait intercaler en série dans le fil de communication les deux relais (ordinaires) R_1 et R_2 ainsi que les deux manipulateurs Morse g_1 et g_2 que l'on devrait notamment disposer pour le travail avec courant différentiel, en introduisant encore les rhéostats Rh_1 et Rh_2 entre leurs axes et leurs contacts de repos; enfin, il faudrait aussi relier l'axe *v* du levier C à *q* et les vis de contact s_1 et s_2 à *j* et *p*. Quand on abaisse alors le manipulateur *g*, l'intercalation de la résistance Rh a pour effet de diminuer la force du courant, mais il faut que cet affaiblissement n'atteigne pas un degré où il pourrait devenir nuisible pour le fonctionnement régulier des relais M. — Quant aux relais R, ils attirent en temps ordinaire constamment leurs armatures, mais ils les lâchent au moment où le courant vient à s'affaiblir et ferment, au moyen de leurs leviers d'armature, un courant local qui traverse leurs frappeurs (sounder) K.

Fig. 2.



Quand le levier d'armature C est dans la position indiquée par la fig. 2, les courants alternatifs devraient traverser successivement les appareils M, g_1, R_1, R_2 et g_2. Si, par contre, une impulsion de courant positive provenant de P_1 (fig. 1) pousse l'armature C sur s_1, cette armature établit alors pour R_2 et g_2 une fermeture en court circuit, à partir de *q* par s_1 jusqu'à *j*, tandis qu'une impulsion de courant négative venant de P_2 établira pour R_1 et g_1 une fermeture en court circuit s'étendant de *p* par s_2 et C jusqu'à *q*.

Les courants positifs ne peuvent donc être affaiblis que par les manipulateurs g_1 et les courants négatifs seulement par les manipulateurs g_2, et l'affaiblissement des premiers peut se manifester seulement dans les relais R_1 et celui des autres seulement dans R_2.

Lorsque les électro-aimants M fonctionnent dans tous les postes d'une manière irréprochable, chaque poste n'a toujours qu'un de ses deux jeux d'appareils dans le circuit télégraphique, et ces deux jeux alternent dans cette intercalation continuellement et en mesure avec l'oscillation du levier d'armature *y* de l'inverseur de courant U. — Par conséquent, ce système de transmission présente incontestablement tous les caractères de la télégraphie multiple fonctionnant avec *intermittence,* et les électro-aimants M traversés par les courants télégraphiques mêmes remplacent simplement dans ce cas les *distributeurs* dont on fait ordinairement usage pour les télégraphes multiples de ce genre et qui doivent toujours être maintenus en évolution synchronique. — Quand un des postes donne un signal avec son manipulateur g_1, les relais R_1 reproduisent ce signal au son dans tous les autres postes sur les frappeurs K_1; et si le signal est donné par ce même poste ou un autre quelconque au moyen du manipulateur g_2, ce seront alors les relais R_2 qui le reproduiront dans tous les autres postes par leurs frappeurs K_2.

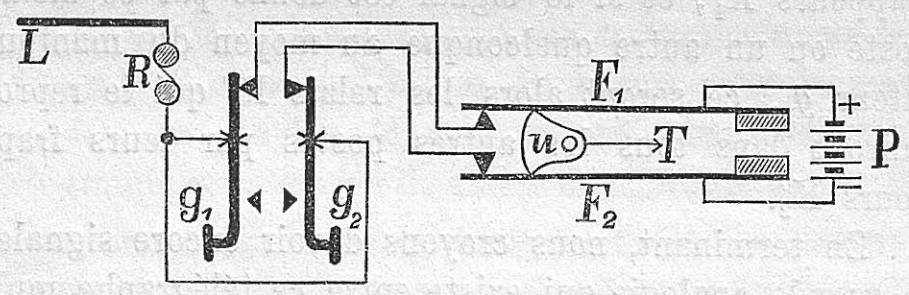
En terminant, nous croyons devoir encore signaler la grande analogie qui existe entre ce télégraphe multiple et celui que M. *Sieur,* fonctionnaire des télégraphes français, avait exposé en 1878 à l'Exposition universelle de Paris; et ces deux systèmes diffèrent au fond pourtant tellement l'un de l'autre qu'on peut classer, certainement avec raison, le dernier dans la catégorie des appareils pour la transmission multiple *simultanée,* — ainsi que je l'ai fait dans le 3e volume de mon Annuaire (2e partie, p. 296). D'après la description de son appareil qui a été publiée en 1878 dans les Annales télégraphiques (p. 9), M. Sieur envoie dans la ligne L, fig. 3, pour transmettre simultanément deux télégrammes *dans le même sens,* une série ininterrompue d'émissions alternées de courant positif et de courant négatif au moyen d'un commutateur de pôles ou d'un inverseur de courant *u.*[1]) Ces émissions fournies par une pile P (ou par deux piles) sont envoyées des

[1]) M. Sieur propose de faire tourner autour de son axe la came *u* avec une vitesse de 20 tours par seconde au moyen d'un mouvement d'horlogerie.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

ressorts F_1 et F_2 dans la ligne L, aussi longtemps que les deux manipulateurs g_1 et g_2, installés pour le travail avec courant continu, se trouvent en position de repos, ou aussi longtemps que les manipulateurs restent abaissés, ces derniers devant dans ce cas être disposés pour le travail avec courant intermittent. M. Sieur intercale en outre dans le poste de réception un relais polarisé R à deux armatures ou deux relais polarisés à une armature; pour le travail avec courant continu les armatures doivent, quand elles tombent, fermer le circuit d'une pile locale à travers le récepteur, tandis que pour le travail avec courant intermittent elles doivent, au contraire, pendant qu'elles sont attirées, maintenir interrompue une dérivation du circuit de la pile locale. Les deux jeux d'appareils sont donc, dans ce cas, *constamment* intercalés dans la ligne et il n'y a pas de *distributeur* pour les exclure du circuit et pour les y réinstaller. Dans le poste qui n'a pas la pile P et l'inverseur de courant *u*, le dispositif des appareils de transmission devient compliqué quand on désire pouvoir transmettre simultanément à loisir deux télégrammes de ce poste à celui dont il vient d'être question; dans le premier il faut installer les appareils de transmission g_1 et g_2 pour le travail avec courant continu, comme le montre la fig. 3,

Fig. 3.



tandis que l'autre poste doit être pourvu d'une seconde pile, que l'un des manipulateurs peut mettre en communication avec la ligne dans le même sens que les courants positifs, tandis que l'autre peut la mettre en communication dans le même sens que les courants négatifs de la pile P dans la fig. 3. Quand le second poste abaisse alors le manipulateur g_1, la seconde pile annulle les courants positifs émanant du premier poste, et si ce dernier abaisse en même temps son manipulateur g_2, il arrêtera l'émission des courants négatifs; les armatures des quatre relais tomberont et la *transmission simultanée en sens contraire* deviendra alors possible. On pourrait atteindre le même but en travaillant dans le premier poste avec le manipulateur g_1 et dans le second poste avec le manipulateur g_2. Pour pouvoir aussi effectuer la *double transmission simultanée en sens contraire*, il faut, quand tout le système est disposé pour la double transmission dans le même sens, munir les relais d'enroulements différentiels ou les placer dans la diagonale d'un pont de Wheatstone, chaque poste devant à cet effet être pourvu d'un inverseur de courant. Avec le système Sieur il n'est point du tout aussi facile d'installer plusieurs postes sur la même ligne qu'avec celui de M. Ghegan.

Remarques concernant les „Observations sur les fils de bronze employés en télégraphie".

(Traduit de l'*Elektrotechnische Zeitschrift* 1893, page 408.)

Sous le titre sus-indiqué, M. Buels a fait paraître dans l'*Elektrotechnische Zeitschrift* pour 1892 (p. 627) [1]) une contribution très intéressante à l'étude de la question de l'influence réciproque de deux lignes télégraphiques. Par les résultats de ses recherches, M. Buels est arrivé à la conclusion que les phénomènes observés sur les lignes de bronze sont uniquement des effets d'induction. Par contre, je crois déjà devoir faire remarquer ici que les phénomènes observés par M. Buels doivent être uniquement attribués à un contact, puisqu'il résulte même de ses expériences que les effets d'induction avaient été trop faibles pour qu'on eût pu les percevoir. Examinons un peu de près les recherches de M. Buels.

La ligne télégraphique de Bruxelles à la frontière allemande, d'une longueur d'environ 130 kilomètres, comprend deux fils de bronze pour la transmission Hughes, dont les isolateurs sont fixés sur *les mêmes supports métalliques*. J'attire tout spécialement l'attention des lecteurs sur cette dernière circonstance. Dans de certaines conditions, il se produit sur les deux fils des perturbations réciproques assez fortes pour empêcher de transmettre simultanément des signaux Hughes sur les deux lignes, tandis que, lorsqu'on travaille par l'appareil Hughes sur un des fils et par les appareils Morse sur l'autre, cette influence réciproque ne se fait nullement sentir. A la page 628 du journal précité, M. Buels dit au sujet de la ligne de Bruxelles à Paris: „A cause des influences réciproques qui se „produisent entre les deux fils formant un même cir„cuit — et par conséquent voisins sur les poteaux — „il est impossible de les affecter simultanément au „service par appareil Hughes. Au second fil on doit „se contenter, le cas échéant, de travailler par Morse." M. Buels admet ici l'existence d'effets d'induction. Or, je voudrais poser maintenant cette question: Comment

[1]) L'*Elektrotechnische Zeitschrift* avait reproduit cet article d'après le *Journal télégraphique*, dans lequel il avait paru en original, au mois de Septembre 1892. (Vol. XVI, page 229.)

s'explique la contradiction qu'une ligne Hughes puisse agir par induction sur une autre ligne, tandis qu'une ligne Morse ne peut exercer aucune influence perturbatrice sur la ligne Hughes? Il faut encore considérer, à cet égard, que dans des conditions d'ailleurs égales, l'induction d'une ligne Morse devrait être plus grande que celle d'une ligne Hughes, puisque avec la première le courant de départ passe immédiatement de la pile à la ligne, sans être retardé par la self-induction de l'électro-aimant de la ligne, ni affaibli par sa résistance, ce qui est toujours le cas sur les fils Hughes. Je suppose dans ce cas que les lignes Morse travaillent avec courant intermittent, car à mon avis, les lignes Morse à courant continu doivent aussi bien troubler la transmission par appareil Hughes qu'une ligne voisine travaillant par le Hughes.

Or, si une ligne Morse (à courant intermittent) n'a produit aucune influence perturbatrice sur sa voisine travaillant par appareil Hughes, tandis qu'après avoir remplacé les appareils Morse par des Hughes, cette influence s'est manifestée d'une manière très évidente, j'en conclus que ce phénomène ne peut être causé par l'induction; cette circonstance démontre, au contraire, que l'induction entre deux lignes aériennes est beaucoup trop faible pour pouvoir exercer une perturbation.

M. Buels avait, comme il le dit, pensé que cette influence pouvait aussi être l'effet d'un contact. Mais le fait que le mélange des signaux s'affirmait tout particulièrement par un temps sec, l'avait amené à supposer, erronément à mon avis, que cette perturbation devait être seulement attribuée à des effets d'induction. Par un article publié en 1891, dans l'*Elektrotechnische Zeitschrift* (p. 551), j'ai essayé d'expliquer pourquoi, dans un réseau installé sur des poteaux de bois, le passage des courants d'une ligne à l'autre est nécessairement très fort par un temps sec. Je voudrais rappeler ici que la dérivation se produit certainement dans une plus forte mesure par un temps humide. Mais il s'agit de savoir quelle quantité de déperdition du courant arrive dans la ligne voisine et combien il s'en découle à la terre. Par un temps sec, la perte de courant est très faible, mais certainement la plus grande partie arrive dans la ligne voisine, notamment quand les fils ont un support métallique commun, tandis que le poteau sec oppose une grande résistance au passage du courant à la terre. Par un temps humide, le poteau devient un bon conducteur et la portion perdue du courant qui est alors sans doute beaucoup plus considérable, est amenée en quelque sorte à la terre par un court circuit fermé. C'est un fait auquel les ingénieurs accordent beaucoup trop peu d'attention et c'est, je crois, la raison principale de l'opinion pour ainsi dire générale que le mélange des sons sur les lignes téléphoniques aériennes doit être attribué à l'induction.

M. Buels a, en outre, observé que le passage des courants dans la ligne voisine était seulement perceptible à l'appareil Hughes, tandis que l'appareil Morse n'en fournit aucune indication. Un galvanomètre très sensible n'est pas même affecté par les courants d'induction. Mais l'explication que M. Buels donne de ce fait paraît très peu concluante. Suivant cette explication, la durée des courants d'induction étant très courte, ils n'auraient pas le temps de troubler le moment d'inertie de l'aiguille, tandis que, dans l'électro-aimant de l'appareil Hughes, toute émission de courant, quelque courte qu'elle soit, a déjà assez d'intensité pour y produire une modification de l'état magnétique. Cette dernière supposition peut être exacte, mais la première nous paraît improbable et une simple expérience suffit pour démontrer que l'explication n'a pas de fondement.

L'émission d'un courant de charge dans la ligne est au moins aussi courte, sinon plus courte que celle d'un courant d'induction. Or, l'aiguille simple et un peu lourde du galvanomètre différentiel employé dans l'Administration allemande accuse déjà une déviation sensible quand on donne, à l'aide de cet instrument, une charge de 10 volts à un condensateur de 1 microfarad. M. Buels a fait usage d'un instrument bien plus délicat pour ses expériences, et si cet instrument est resté insensible on peut en conclure que les effets de l'induction ont été beaucoup trop faibles pour produire les phénomènes dont il s'agit. Mais on peut les expliquer simplement de la manière ci-après: Quand on transmet à l'appareil Hughes, le bureau expéditeur a toujours son appareil installé sur la ligne, et la détente, ainsi que la pression de l'armature de l'électro-aimant, produisent alors deux extra-courants très forts et dirigés l'un contre l'autre, qui passent dans la ligne voisine; si on transmet par contre à l'appareil Morse, avec courant intermittent, l'appareil du bureau expéditeur n'est pas parcouru par le courant transmis et ne peut donc émettre aucun extra-courant dans la ligne. Ce sont *les extra-courants de haute tension* que M. Buels a observés, et les phénomènes remarquables qu'il signale sont donc ainsi simplement expliqués. Nous examinerons ici encore les autres observations de M. Buels.

A la page 627, il est dit que l'armature de l'appareil récepteur se soulevait, quelle que fût la direction imprimée au courant d'arrivée par le petit commutateur inverseur. M. Buels en tire la conséquence que l'on se

trouvait alors en présence d'un effet d'induction, car en mettant l'appareil transmetteur à l'arrêt et en produisant une émission prolongée au moyen de la palette de contact du chariot, on obtenait un seul soulèvement de l'armature à la fermeture ou à la rupture du circuit, suivant l'orientation du petit commutateur inverseur.

Il y a effectivement dans ce cas des effets d'induction. Mais ils ne se produisent pas dans les deux lignes, mais dans l'électro-aimant de l'appareil transmetteur. Les extra-courants de haute tension se transportent dans la seconde ligne, et comme ils sont de direction contraire l'appareil récepteur est excité soit à la fermeture, soit à la rupture du circuit de l'extra-courant. Au moment de l'émission des signaux, ces deux courants se suivent très rapidement et c'est pour cette raison que ni l'appareil Morse, ni le galvanomètre ne sont sensibles à leur action.

Que l'influence réciproque soit amoindrie par l'intercalation des électro-graduateurs van Rysselberghe, c'est bien compréhensible, puisque les extra-courants diminuent de force en raison de l'augmentation de la résistance.

Une autre contradiction entre les observations et les conclusions de M. Buels est la suivante: Deux fils entre Paris et Bruxelles qui suivent des parcours différents furent reliés par un condensateur de 0,5 microfarad, mais malgré un réglage des plus subtils on n'a pas pu observer le moindre trouble dans la transmission à l'appareil Hughes. Sur la ligne de Bruxelles à la frontière allemande, par contre, le second appareil Hughes a été actionné quand les deux lignes furent isolées à la frontière. Dans la pensée de M. Buels cette influence ne saurait être attribuée qu'à l'induction électrostatique. Or la charge d'un fil de bronze d'une longueur de 130 kilomètres est tout au plus 1 microfarad; la charge de deux fils, l'un contre l'autre, ne s'écartera donc guère de 0,5 microfarad. Sur les lignes allant à la frontière allemande, l'effet d'induction suffirait ainsi, d'après les indications de M. Buels, à influencer le circuit Hughes voisin, tandis qu'on ne pourrait constater un même effet sur deux autres lignes reliées ensemble par un condensateur de 0,5 microfarad. Le manque de fondement des conclusions tirées par M. Buels est donc ainsi bien démontré.

A la page 628, il est dit en outre: „Le courant secondaire atteint son maximum d'intensité lorsque les deux fils sont isolés à leur extrémité. Dans ces conditions, l'influence cesse du moment où l'on rompt la communication avec la terre à l'appareil transmetteur, autrement dit lorsqu'on empêche la décharge directe du fil primaire. Ici l'induction statique s'affirme à l'évidence.“ — A mon avis, ce phénomène s'explique comme il suit: Quand on rompt la communication avec la terre, on empêche aussi la propagation de l'extra-courant qui ne peut alors se développer et produire son effet.

Les phénomènes observés par M. Buels peuvent certainement beaucoup nuire à la transmission à l'appareil Hughes par les fils de bronze. Mais il me paraît douteux que les lignes en fils de fer soient, dans les mêmes conditions et quand elles sont placées sur les mêmes supports métalliques, entièrement exemptes de ces perturbations. On ne peut remédier à un inconvénient que quand on en connaît la cause, et dans le cas qui nous occupe, je crois l'avoir trouvée. Dans cette supposition, un moyen efficace pour éviter les perturbations dont il s'agit, ce serait de mettre tous les supports d'isolateurs en communication conductrice avec la terre, ainsi que cela se fait déjà en Angleterre depuis plusieurs années.

Les résultats obtenus par M. Buels, mais pour lesquels il n'a pas trouvé une juste explication, sont la confirmation de l'opinion que j'ai déjà émise antérieurement, à savoir que l'on a attaché trop d'importance aux effets d'induction réciproques de deux lignes aériennes se trouvant à proximité l'une de l'autre et qu'il a été par contre trop peu tenu compte du transport direct des courants de haute tension, parmi lesquels on peut aussi ranger les courants téléphoniques. (? Rédaction.) Le mélange des sons dans les lignes téléphoniques ne doit non plus, ainsi que je crois devoir le faire observer ici, être attribué à l'induction électromagnétique et encore moins à l'induction électro-statique, mais simplement au transport direct des courants d'un fil sur l'autre. Ce transport ou contact peut aussi se produire entre deux lignes placées sur des poteaux différents, donc aussi par l'intermédiaire de la terre.

La plupart des électriciens mettront mon assertion en doute, ce qui est bien compréhensible si l'on considère les idées aujourd'hui dominantes. J'espère toutefois que je serai bientôt en mesure de faire, au sujet de mes recherches relatives à la cause réelle des soi-disantes perturbations d'induction qui se produisent dans les circuits téléphoniques et sur un moyen très simple de les combattre, des communications d'une haute importance pour les progrès techniques relatifs à la téléphonie.

E. Müller,
Ingénieur des télégraphes.

Publications officielles.

Arrangement conclu entre le Gouvernement portugais et la Compagnie „Telegraph Construction and Maintenance" pour la pose d'un câble télégraphique entre le Portugal et les îles des Açores.

(19 Juin 1893.)

Art. 1er. La Compagnie „Telegraph Construction and Maintenance" s'engage à immerger entre le Portugal et l'Archipel des Açores un câble télégraphique sousmarin qui, partant d'un point d'atterrissement près de Lisbonne, à l'embouchure du Tage, touchera à Ponta-Delgada (îlede San Miguel) et atterrira à un point situé près de Horta (île de Fayal).

§ unique. Ce câble ira directement de Lisbonne à San Miguel et de San Miguel à Fayal, sans toucher à un autre point quelconque.

Art. 2. La même entreprise s'engage également à poser des câbles sous-marins pour le raccordement des îles de Fayal et de Terceira et des îles de S. Jorge et Graciosa, avec quatre sections sous-marines, à savoir:

La première entre les îles de Fayal et Pico.

La seconde entre Santo Antonio (île de Pico) et la ville de Vélas (île de S. Jorge).

La troisième entre Topo (île de S. Jorge) et Angra do Heroismo (île de Terceira).

La quatrième entre S. Jorge et la côte méridionale de l'île Graciosa.

§ 1. Les embranchements formés par les quatre sections susindiquées deviendront la propriété de l'Etat, à partir de leur immersion, avec la charge pour la Compagnie qui est fixée par l'art. 30.

§ 2. Le Gouvernement portugais devra construire les lignes télégraphiques terrestres nécessaires pour relier entre elles les quatre lignes sous-marines susmentionnées, et établir également, aux points d'atterrissement de ces câbles, les postes télégraphiques ou guérites nécessaires.

Art. 3. Les câbles employés pour les lignes sous-marines visées par les articles 1 et 2 devront être conformes aux types indiqués dans le cahier des charges annexé au présent acte.

Art. 4. Les câbles auxquels se réfèrent les art. 1 et 2, devront être posés et ouverts au service télégraphique avant le 15 Novembre 1893.

§ unique. Si pour un cas de force majeure ou par suite d'un accident survenu pendant l'immersion des câbles ou d'un défaut qui viendrait à se révéler après leur immersion, la Compagnie ne peut commencer l'exploitation régulière de ces câbles dans le délai fixé par le présent article, sans avoir effectué auparavant les travaux de réparation ou de remplacement, le Gouvernement lui accordera et fixera un nouveau délai à cet effet.

Art. 5. La Compagnie susmentionnée aura pendant vingt-cinq ans le droit exclusif d'exploitation des câbles sous-marins entre le Portugal et l'archipel des Açores.

§ unique. Le Gouvernement se réserve toutefois la faculté d'établir quelques autres câbles entre les îles des Açores et destinés à relier ces îles entre elles ou avec les câbles de la Compagnie.

Art. 6. Le Gouvernement concède en outre à l'entreprise:

1° Le droit d'atterrir à une des îles quelconque des Açores et d'exploiter des câbles sous-marins à destination de la côte ou des îles de l'Amérique du Nord, à la condition que le premier câble qu'elle posera touche à Santa Cruz (île Flores) ou à un point voisin de cette localité.

2° La faculté d'établir et exploiter un câble sous-marin entre Lisbonne et un autre pays du continent européen, et ce câble sera reconnu comme la voie normale pour les correspondances échangées entre le Portugal et ce pays ou qui transitent par cette voie, si la taxe y afférente n'est pas plus élevée que la voie terrestre ou une autre voie maritime.

§ 1. Si l'entreprise pose et commence à exploiter dans le délai de trois ans, calculé à partir de la date de la conclusion du présent arrangement, un câble partant de Fayal et allant, sans toucher à aucun autre point, à l'île Flores et de là directement, ou par la voie de Terre-Neuve, des îles Saint-Pierre ou Miquelon, de l'île de Sables ou des Bermudes, à l'Amérique du Nord, elle aura pendant vingt-cinq ans le droit exclusif d'atterrir à une île quelconque de l'archipel des Açores et d'exploiter des câbles sous-marins à destination de la côte ou des îles de l'Amérique du Nord, y compris les Bermudes.

§ 2. Si l'entreprise pose dans le même délai de trois ans le câble susmentionné entre le Portugal et un pays du continent européen, elle aura pour la durée de 25 ans le droit exclusif d'exploiter des câbles sous-marins entre le Portugal et ce pays.

Art. 7. La Compagnie installera à Lisbonne et aux points d'atterrissement, à l'embouchure du Tage, à Ponta Delgada, à Horta et à Santa Cruz, des bureaux télégraphiques avec ses propres employés, pour desservir ses câbles; ces agents devront être, autant que possible, de nationalité portugaise.

§ 1. Dans les bureaux que la Compagnie établira aux Açores, elle devra fournir au Gouvernement les installations nécessaires pour les fonctionnaires de l'Etat

chargés de la réception et de la distribution des télégrammes.

§ 2. Si, dans une de ces îles, les bureaux de l'Etat et de la Compagnie sont dans des bâtiments séparés, le Gouvernement les mettra en communication par le moyen qu'il jugera convenable.

Art. 8. Il est permis à l'entreprise d'établir des lignes terrestres, aériennes ou souterraines, entre les points d'atterrissement des câbles et leurs stations télégraphiques.

Art. 9. L'exploitation du service télégraphique sur les embranchements de Fayal à Terceira, et de S. Jorge à Graciosa, visés par l'article 2, sera à la charge du Gouvernement portugais. La station de Fayal devra, toutefois, être desservie par les agents de la Compagnie, et aux frais de cette dernière, si le Gouvernement l'exige.

§ unique. Le Gouvernement se réserve également le droit d'établir et d'exploiter un service télégraphique terrestre et sémaphorique dans les îles des Açores, conformément aux lois et règlements en vigueur.

Art. 10. Les bureaux télégraphiques de la Compagnie recevront des fonctionnaires du Gouvernement les télégrammes provenant de la localité et ceux qui arrivent par les lignes de l'Etat, par les postes sémaphoriques ou par la poste pour être transmis par les câbles de l'entreprise. De la même manière, les fonctionnaires du Gouvernement recevront des bureaux de l'entreprise les télégrammes arrivés par les câbles et à destination de la localité ou qui doivent être retransmis par les lignes de l'Etat, par les postes sémaphoriques ou par la poste.

§ unique. Ces dispositions ne s'appliquent pas aux télégrammes internationaux qui transitent par les câbles sous-marins sans parcourir les lignes de l'Etat. Ces télégrammes seront transmis directement d'un câble à l'autre par les agents de la Compagnie sans l'intervention des fonctionnaires de l'Etat; le Gouvernement se réserve toutefois la faculté de contrôler ce service de la manière qu'il jugera convenable.

Art. 11. Les taxes qui seront perçues pour la transmission des télégrammes par les câbles sous-marins seront fixées conformément aux dispositions ci-après:

§ 1. Le franc servira d'unité monétaire pour la formation du tarif.

§ 2. Entre Lisbonne et San Miguel ou Fayal, le maximum de la taxe afférente au parcours sous-marin sera de 50 centimes par mot pour les télégrammes privés échangés entre le continent du royaume ou les possessions d'outre-mer portugaises et l'une des îles quelconque des Açores.

§ 3. Entre San Miguel, Fayal et Flores, le maximum de la taxe afférente au parcours du câble sera de 20 cts. par mot pour les télégrammes entre ces îles.

§ 4. Entre Lisbonne et San Miguel, Fayal ou Flores, la taxe du parcours du câble sera de 60 centimes par mot pour les télégrammes internationaux à destination ou en provenance d'une des îles quelconque des Açores.

§ 5. Entre l'Amérique du Nord et l'une des îles quelconque des Açores, la taxe du parcours du câble n'excédera pas fr. 1. 25 par mot pour les télégrammes en provenance ou à destination d'une de ces îles.

§ 6. Les taxes entre l'Amérique et Lisbonne pour les télégrammes échangés par le câble des Açores entre l'Amérique et le Portugal ou d'autres pays européens et au delà de l'Europe seront fixées par la Compagnie, avec l'approbation du Gouvernement.

§ 7. Les taxes du câble auquel se rapporte le § 2 de l'article 6, ainsi que celles des autres câbles qui seront posés en vertu de l'article 32, seront établies de commun accord entre le Gouvernement et l'entreprise.

§ 8. La Compagnie ne pourra changer ses tarifs sans l'autorisation préalable du Gouvernement.

Art. 12. Le tarif de la Compagnie, établi dans les termes qui précèdent, ne comprend pas les taxes terminales et de transit revenant au Portugal et qui seront fixées aux chiffres ci-après:

§ 1. Pour les télégrammes échangés entre le continent du royaume et l'une des îles de l'archipel des Açores, ainsi que pour les correspondances échangées entre San Miguel, Fayal et Flores ou l'une des îles quelconque de l'archipel, la taxe télégraphique sera de 5 centimes par mot.

§ 2. Pour les télégrammes échangés entre une des îles des Açores et l'une des possessions d'outre-mer du Portugal, la taxe terminale aux Açores sera de 5 centimes par mot.

§ 3. Les taxes locales des télégrammes échangés entre Fayal, Picõ, S. Jorge, Graciosa et Terceira par les lignes sous-marines et terrestres de Fayal à Terceira, et de S. Jorge à Graciosa, seront fixées par le Gouvernement, auquel elles sont intégralement dévolues.

§ 4. Pour les télégrammes internationaux du régime européen, à destination ou en provenance des îles des Açores, la taxe terminale sera de $6^1/_2$ centimes, telle qu'elle est établie pour ce régime par le Règlement de service international de Paris, ou celle qui sera fixée dans les règlements futurs.

§ 5. Pour les télégrammes internationaux du régime extra-européen qui transiteront par un des câbles de la Compagnie, la taxe terminale sera de 10 centimes, telle qu'elle est établie pour ce régime par le Règle-

ment de service international de Paris, ou celle qui sera fixée dans les règlements ultérieurs.

§ 6. Les taxes terminales pour les télégrammes échangés par le câble visé par le § 2 de l'article 6, ne pourront excéder celles qui sont fixées pour les voies actuelles.

§ 7. La taxe de transit pour les télégrammes échangés avec l'Amérique par les câbles de la Compagnie et qui transitent par les lignes télégraphiques de l'Etat sur le continent du royaume, sera celle de 10 centimes qui est fixée par le Règlement de Paris ou par celui qui viendra ensuite en vigueur.

§ 8. La taxe de transit pour les télégrammes échangés avec l'Amérique du Nord qui transitent, à Lisbonne ou dans une des îles des Açores, entre les câbles de la Compagnie posés en vertu de la présente convention, ou entre ces câbles et un autre câble quelconque, sans emprunter les lignes *de l'Etat,* sera de 5 centimes par mot.

§ 9. La taxe de transit pour les télégrammes à destination ou en provenance de l'Amérique du Sud qui transitent, à Lisbonne ou dans une des îles des Açores, entre les câbles de l'entreprise ou entre ces câbles et un autre câble quelconque, sans passer par les lignes de l'Etat, sera de 7,5 centimes par mot.

§ 10. Pour les télégrammes transitant par les câbles visés par les articles 1, 6 et 32 du présent arrangement, on ne pourra jamais percevoir deux fois la taxe de transit, ou à la fois une taxe de transit et une taxe terminale.

Art. 13. Les télégrammes relatifs au service télégraphique seront transmis gratuitement sur les câbles de l'entreprise.

§ 1. Seront également transmis en franchise les télégrammes météorologiques échangés entre les Observatoires des îles des Açores et de Lisbonne, sous cette réserve que chaque Observatoire ne pourra transmettre plus de trois télégrammes gratuits de dix mots par jour.

§ 2 Quant la communication sera établie entre les Açores et l'Amérique, les Observatoires de Fayal et de Flores pourront également transmettre à destination et recevoir de l'Amérique trois télégrammes météorologiques gratuits de dix mots par jour.

Art. 14. Les télégrammes officiels du Gouvernement portugais seront transmis sur les câbles de l'entreprise posés en vertu de la présente concession, avec une réduction de taxes de 50 %.

Art. 15. Les taxes des câbles et celles qui reviennent au Portugal seront réduites de 50 % en faveur des télégrammes de la presse échangés entre le continent du royaume et les îles des Açores.

§ 1. Les taxes des câbles et les taxes terminales du Portugal seront également réduites de 50 % en faveur des télégrammes de la presse échangés entre le continent du royaume ou les Açores et l'Amérique du Nord.

§ 2. Pour être admis au bénéfice de cette réduction de taxe les télégrammes de presse devront être écrits en portugais, français, anglais ou espagnol, et dans un langage clair, intelligible et sans abréviations; ils pourront contenir seulement des informations destinées à une reproduction textuelle dans la presse. La transmission de ces télégrammes ne devra retarder ni préjudicier l'expédition du service général; elle sera effectuée seulement après celle de la correspondance officielle et privée, ainsi que de la correspondance de presse transmise à raison du tarif ordinaire; et elle pourra en outre être retardée, interrompue ou suspendue jusqu'à ce que la transmission de ces correspdances soit terminée.

§ 3. Le bénéfice de cette réduction sera accordé à tous les journaux, publications périodiques et agences de publicité qui seront autorisées par le Ministre des travaux publics, du Commerce et de l'Industrie à expédier ou à recevoir sur le territoire portugais des télégrammes de presse à taxe réduite.

§ 4. Le bénéfice de la même réduction sera également accordé aux télégrammes de la presse étrangère auxquels il sera permis, après une entente entre le Gouvernement et la Compagnie, de transiter par les câbles entre le Portugal, les Açores et l'Amérique.

Art. 16. Pour la perception, sur le territoire portugais, des taxes revenant à la Compagnie, on adoptera comme valeur de franc un équivalent fixée conformément aux conventions télégraphiques internationales en vigueur, et elles seront payées à la Compagnie à raison du même équivalent.

Art. 17. Les concessions faites aux Compagnies et en faveur des correspondances transitant par les câbles seront soumises, sous le contrôle de l'Administration télégraphique portugaise, aux règles établies par les Conventions télégraphiques internationales et dans les Règlements de service actuellement en vigueur et leurs modifications futures.

Art. 18. Le Gouvernement se réserve la faculté d'appliquer aux correspondances échangées entre le continent portugais et les Açores, ou entre ces îles et les possessions d'outre-mer portugaises, les dispositions des règlements adoptés pour le service intérieur relativement à l'arrêt des télégrammes.

Art. 19. Le Gouvernement se réserve également la faculté accordée par la Convention télégraphique internationale de St-Pétersbourg, de suspendre pour un

temps indéterminé et sans indemnité le service télégraphique international dans les bureaux de la Compagnie établis sur territoire portugais soit pour toutes les correspondances, soit seulement pour une catégorie quelconque de correspondances.

§ unique. Le Gouvernement usera de cette faculté quand le Portugal se trouvera dans des circonstances anormales, ou en cas d'une guerre dans un pays, et cela en conformité des dispositions actuelles de la Convention de St-Pétersbourg ou de celles qui viendront par la suite à être adoptées à ce sujet lors des revisions subséquentes de cette Convention.

Art. 20. La Compagnie ne pourra suspendre ni en totalité ni en partie le service des correspondances télégraphiques sur les câbles qui font l'objet de la présente Convention, sans l'autorisation préalable du Gouvernement.

Art. 21. La Compagnie soumettra à l'approbation du Gouvernement le plan d'établissement de toutes les lignes visées par le présent Arrangement, avec une description du tracé de ces lignes et des points d'atterrissement de chaque section.

§ unique. Le Gouvernement pourra déléguer, aux frais de l'entreprise, deux fonctionnaires de la Direction des services télégraphique et postal, pour assister à l'immersion des câbles.

Art. 22. Le Gouvernement ne sera pas responsable des préjudices que la Compagnie viendrait à subir dans l'exploitation de ses lignes, par suite d'une interruption du service sur les lignes télégraphiques de l'Etat, quelle que soit la cause de cette interruption.

Art. 23. Le Gouvernement se réserve le droit de prendre toutes les dispositions qu'il jugera nécessaires pour veiller à l'accomplissement des conditions du présent Arrangement.

Art. 24. La Compagnie aura à Lisbonne un représentant avec lequel le Gouvernement pourra se mettre en rapport.

Art. 25. Les comptes entre le Gouvernement et la Compagnie seront réglés chaque mois.

§ 1. Le franc servira d'unité monétaire pour l'établissement des comptes.

§ 2. Les comptes seront échangés dans les deux mois qui suivront celui auquel ils se rapportent.

§ 3. La vérification des comptes devra s'effectuer dans le délai de trois mois, à dater du jour de leur remise.

§ 4. La liquidation des comptes sera faite par trimestre et le payement des soldes sera effectué dans le courant du mois qui suivra celui où la liquidation a été opérée.

§ 5. Les taxes revenant à la Compagnie seront perçues sur le public dans les conditions fixées par l'art. 16, et le paiement des soldes correspondants sera effectué sur la base du même équivalent.

§ 6. La somme des taxes internationales que la Compagnie aura à payer aux Administrations étrangères, ainsi que les sommes reçues des Administrations étrangères par le Gouvernement en payement des taxes revenant à la Compagnie seront payables en francs effectifs d'or, conformément au Règlement international du service télégraphique de Paris, ou pour la valeur du franc au change de la place de Lisbonne.

§ 7. On n'admettra dans les comptes aucune réclamation pour des télégrammes ayant, dans le régime européen, plus de 6 mois, et, dans le régime extra-européen, plus de 8 mois de date.

Art. 26. Le Gouvernement n'accorde à l'entreprise aucune subvention ou garantie de droit.

Art. 27. Le Gouvernement portugais s'engage:

§ 1. A protéger l'entreprise dans la pose et l'exploitation des câbles sous-marins et conformément aux lois et règlements en vigueur dans le Portugal.

§ 2. A protéger dans les limites des lois, comme si c'était une propriété de l'Etat, les câbles côtiers, les fils terrestres et les bureaux de la Compagnie.

§ 3. A accorder à l'entreprise l'exemption des droits de douane pour les câbles sous-marins, fils terrestres, instruments et matériaux nécessaires à l'établissement des lignes visées par le présent arrangement et pour l'installation des bureaux télégraphiques de la Compagnie, de même que pour les navires qui prendront part aux opérations d'immersion des câbles.

§ 4. A ne pas créer ni percevoir dans le Portugal une contribution spéciale pour les câbles de la Compagnie et leur exploitation.

Art. 28. La Compagnie s'engage à entretenir toujours ses câbles dans un état parfait de fonctionnement, à avertir le Gouvernement dans un délai de 24 heures de tout fait qui interrompt le service de ses câbles, et à réparer, avec la plus grande diligence possible, les ruptures de ces câbles ainsi que toute détérioration ou défaut qui pourrait produire une interruption des communications télégraphiques.

§ unique. La Compagnie pourra, à toute époque, doubler ses lignes entre ses stations, quand elle le jugera convenable pour l'exécution de son service.

Art. 29. Dans le cas où les câbles entre le Portugal et l'Archipel des Açores, visés par l'art. 1 du présent Arrangement, seraient interrompus pendant toute une année le Gouvernement pourra déclarer nuls et sans effet, par un simple acte administratif, tous les pri-

vilèges accordés à la Compagnie et faire à qui lui plaira les concessions qu'il jugera convenables.

§ 1. Si une pareille interruption vient à se produire sur l'un des câbles établis en vertu des art. 6 et 32 du présent arrangement, le droit exclusif sera seulement aboli pour le câble interrompu, mais il continuera ses effets pour tous les autres câbles de l'exploitation.

§ 2. S'il résulte, toutefois, des travaux entrepris pour le rétablissement des communications que le câble interrompu ne pourra être réparé dans le délai sus-indiqué, il sera accordé à la Compagnie un nouveau délai pour la pose d'autres câbles.

Art. 30. Dans le cas de l'interruption de l'un des embranchements sous-marins de Fayal à Terceira et de S. Jorge à Graciosa, qui sont la propriété de l'Etat, en vertu de l'art. 2, l'Administration des télégraphes du Portugal fera procéder, par ses fonctionnaires, aux travaux de réparation des câbles des moyennes profondeurs et la Compagnie lui prêtera son concours avec les moyens dont elle disposera sur les lieux. Si l'Administration ne peut rétablir les communications interrompues à cause de la profondeur des eaux, de l'insuffisance de ses moyens ou pour une autre raison quelconque, l'entreprise devra effectuer à ses frais les travaux de réparation nécessaires.

§ 1. Si les câbles ne sont pas réparés et si les communications ne sont pas rétablies dans le délai d'une année, la Compagnie paiera à l'Etat, pour chaque jour de prolongation de l'interruption, au delà du terme sus-indiqué, une indemnité de 22 500 reis, si l'interruption s'est produite sur l'embranchement de Fayal à Terceira ou de 10 000 reis si elle est survenue sur la section de S. Jorge à Graciosa.

§ 2. Considérant, toutefois, que dans ces parages le fond de la mer est très dangereux et que la conservation des câbles y est par conséquent très difficile, il reste entendu que, si une éruption volcanique ou une pertubation du sol sous-marin vient à détruire le câble et en rendre la réparation impossible, les mesures nécessaires dans ces circonstances pour la pose d'un autre câble feront l'objet d'une entente spéciale entre le Gouvernement et l'entreprise.

Art. 31. A l'expiration du terme de 25 ans pour la durée duquel le Gouvernement accorde à l'entreprise, en vertu de l'art. 5, le droit exclusif relatif au câble du Portugal aux Açores, ou dans le cas prévu par l'art. 29 d'une déclaration annulant ce privilège, la Compagnie conservera le droit d'exploitation, mais sans aucun privilège, pour un nouveau terme de 25 ans, après l'écoulement duquel le Gouvernement pourra faire cesser l'exploitation.

§ unique. La même condition sera applicable à toute autre ligne posée en vertu du présent arrangement.

Art. 32. Le Gouvernement accorde en outre à l'entreprise, pour une période de 25 ans, le droit exclusif d'atterrir à l'une des îles quelconque des Açores et d'exploiter, sous les clauses, conditions et privilèges de la présente Concession, d'autres lignes sous-marines, en particulier:

1° une ligne pour l'île de Madère;

2° une ligne pour les Antilles, Porto-Rico ou Cuba.

§ 1. Les droits et privilèges concédés dans ce but seront, toutefois, considérés comme nuls et sans effet, en ce qui concerne l'une quelconque de ces lignes qui ne serait pas posée dans le terme de 6 ans, à partir de la date du présent arrangement.

§ 2. Le Gouvernement portugais s'engage, en outre, à n'accorder à aucune autre entreprise une autorisation pour l'établissement de lignes sous-marines entre les Açores et l'Europe.

Si, toutefois, dans le délai de 2 ans à partir de la date du présent arrangement, la même entreprise, ou sa cessionnaire demande à poser et exploiter une ligne sous-marine entre une des îles des Açores et la côte de la Grande-Bretagne ou de l'Irlande, la concession nécessaire à cet effet lui sera accordée, avec les clauses, conditions et privilèges du présent Arrangement, pourvu que le câble entre le Portugal et les Açores soit toujours maintenu en bon état.

Art. 33. L'accomplissement des engagements contractés par l'entreprise en vertu des art. 1, 2, 3 et 4, en ce qui concerne l'établissement des câbles entre le Portugal et les îles des Açores, et celui des câbles entre les îles de Fayal, Pico, San Jorge, Terceira et Graciosa sera garanti par un dépôt de 22 500 000 reis en titres de la dette publique, au cours du jour, qui a été versé à la Caisse générale des dépôts, le 9 Février 1892.

§ 1. Ce dépôt sera restitué à l'entreprise après la pose des câbles visés par les art. 1 et 2 et à la date de l'inauguration du service télégraphique entre Lisbonne et les îles de San Miguel, Fayal, Pico, San Jorge, Terceira et Graciosa.

§ 2. Si les câbles n'ont pas été immergés entre le Portugal, San Miguel, Fayal, Pico, San Jorge, Terceira et Graciosa, et ouverts au service télégraphique dans le délai fixé par l'art. 4, la Compagnie perdra le dépôt de 22 500 000 reis stipulé par le présent article.

Art. 34. L'arrangement sera nul et non avenu, dans toutes ses clauses, y compris celles de l'art. 36 et sans préjudice de la confiscation du dépôt de l'entreprise, si les câbles entre Lisbonne et les îles de San Miguel, Fayal, Pico, San Jorge, Terceira et Graciosa

ne sont pas établis et ouverts au service télégraphique dans le terme fixé par l'art. 4, sauf dans les cas de force majeure, dûment prouvés et constatés comme tels par le Gouvernement.

§ unique. Les droits et privilèges accordés par le présent arrangement, en ce qui concerne les autres lignes concédées, seront considérés séparément comme nuls et sans effet si ces lignes ne sont pas établies dans les délais fixés pour leur exécution.

Art. 35. La Compagnie „Telegraph Construction and Maintenance" est autorisée à former une nouvelle Compagnie pour l'exécution du présent contrat.

§ 1. Elle est, en outre, autorisée à céder, avec l'assentiment préalable du Gouvernement, à la nouvelle Compagnie organisée en vertu de cet article, ou à toute autre entreprise télégraphique déjà existante ou concessionnaire du Gouvernement, les droits et privilèges établis par le présent Arrangement, en ce qui concerne le câble du Portugal aux îles des Açores, avec toutes les obligations et charges qui en résultent.

§ 2. La même entreprise est également autorisée à céder, après consentement du Gouvernement en totalité ou en partie, à la nouvelle Compagnie ou à des entreprises déjà existantes, les droits et privilèges relatifs aux autres lignes concédées par le présent arrangement, avec toutes les obligations et charges qui en résultent.

Art. 36. En considération des engagements pris par l'entreprise au sujet de l'établissement et de l'exploitation des câbles du Portugal à l'archipel des Açores visés par les art. 1 et 2, et des charges de l'entretien et de la réparation des câbles qui lui sont imposées par les art. 28. 29 et 30, et sous la condition que les câbles entre Lisbonne et les îles de San Miguel, Fayal, Pico, San Jorge, Terceira et Graciosa soient posés et ouverts au service télégraphique dans le délai fixé par l'art. 4, le Gouvernement s'engage à accorder à la Compagnie „Eastern Telegraph" un renouvellement pour une période de dix ans du privilège exclusif qui lui a été concédé par le contrat du 19 Mars 1870 et à accorder également à la Compagnie „Brazilian Submarine Telegraph" une prolongation de 10 ans du privilège exclusif qui lui a été accordé par la Convention du 12 Novembre 1872.

Art. 37. Dans l'exercice de ses droits et dans l'accomplissement de ses engagements sur le territoire portugais, et tant dans ses relations avec le Gouvernement que dans celles avec le public, l'entreprise sera soumise, pour tous les effets du présent Arrangement, aux lois et règlements et aux tribunaux du Portugal, quelle que soit la nationalité des personnes qui la composent ou des personnes qui la représentent.

Art. 38. Tous les différends qui viendraient à surgir entre le Gouvernement et l'entreprise relativement à l'interprétation ou à l'exécution du présent Arrangement seront réglés par des arbitres, dont deux seront nommés par le Gouvernement et les deux autres par l'entreprise.

Pour prévenir le cas d'un partage égal des voix sur une question en litige, un cinquième arbitre sera désigné de commun accord par les deux parties. Si elles ne peuvent s'entendre sur le choix de ce cinquième arbitre, il sera nommé par le tribunal suprême.

Cahier des charges pour la construction des câbles.

Distance.

De Lisbonne à San Miguel et Fayal . . 951 milles.

Longueur du câble.

De Lisbonne à Fayal:

Type AA.	Câble	d'atterrissement . .	10	milles.
„ E.	„	de côte N° 2 . . .	5	„
„ B.	„	intermédiaire . . .	15	„
„ D.	„	principal	1110	„
			1140	milles.

De Fayal à Terceira et de San Jorge à Graciosa:

Type AA.	Câble	d'atterrissement . . .	4	milles.
„ E.	„	de côte N° 2	4	„
„ B.	„	intermédiaire	10	„
„ D.	„	principal	54	„
		Total	72	milles.

Les distances et longueurs des câbles sont indiquées en milles marins de 1852 mètres.

Câbles employés.

1° Le câble sera fabriqué avec des matériaux de première qualité et construit selon les règles de l'art et en pleine conformité aux conditions ci-après:

Ame.

2° Le conducteur sera constitué d'un faisceau de sept fils de cuivre, d'un poids de 130 livres (58^{k},900) par mille marin, avec tolérance de 5 %, et sa résistance électrique ne devra pas excéder 9,65 ohms par mille marin, à une température de 24° centigrades.

3° La gaîne isolatrice se composera de 3 couches de guttapercha à haute capacité inductrice, système Willoughby Smith, alternant avec 3 couches d'une composition résineuse (Chatterton's Compound). Elle aura un poids de 130 livres (58^{k},900) par mille marin, avec tolérance de 5 %. L'isolement du diélectrique ne pourra être inférieur à 150 megohms par mille nautique, à une température de 24° centigrades, après une immersion de 24 heures et quinze jours après sa fabrication.

4° L'âme sera revêtue, par application humide, d'une bonne enveloppe de jute goudronné ou d'une autre préparation préservatrice.

Armature.

5° Type AA. Câble d'atterrissement.

Ce câble sera constitué d'un câble du type B, revêtu de jute goudronné et couvert d'une seconde armature de quatorze fils de fer galvanisé d'un diamètre après galvanisation de 0,3 de pouce ($7^{mm},60$), avec une tolérance de $2^1/_2$ %.

6° Type E. Câble de côte N° 2.

L'armature sera formée de 10 fils de fer galvanisé ayant, après leur galvanisation, un diamètre de $0^m,28$ de pouce ($7^{mm},10$), en admettant une tolérance de $2^1/_2$ %.

7° Type B. Câble intermédiaire.

L'armature sera constituée de 10 fils de fer galvanisé, d'un diamètre de 0,2 de pouce ($5^{mm},08$), avec une tolérance de $2^1/_2$ %.

8° Type D. Câble principal.

L'armature sera formée de 14 fils d'acier (fer hommogène) galvanisé, dont chacun sera revêtu de rubans de chanvre enduits d'une préparation préservatrice, et aura après sa galvanisation un diamètre de 0,083 de pouce ($2^{mm},10$), avec une limite de tolérance de $2^1/_2$ %. Ces fils d'acier devront supporter au moins une tension de 80 tonnes par pouce carré (120 kilogrammes par milimètre carré) et un allongement de 4 %.

Revêtement extérieur.

9° Les types A et E seront recouverts de deux enveloppes de jute, enroulées en sens contraire, et de deux couches de composition Clark.

10° Les types B et D seront revêtus de deux enveloppes de rubans de chanvre système Johnson et Philips, enroulés en sens inverse et alternant avec d'autres couches de composition Clark.

11° Le câble sera conservé, à la fabrique, dans des cuves remplies d'eau.

12° L'isolement du câble fabriqué sera inférieur à 250 megohms par mille nautique, à une température de 24° centigrades.

13° Après sa fabrication le câble sera enroulé dans les cuves du navire ou des navires employés pour son immersion et maintenu autant que possible sous l'eau jusqu'à son lancement.

14° Les conditions électriques du câble devront correspondre, après son immersion, à son état antérieur, à une température moyenne de l'eau, et cela dans une telle mesure qu'il n'y ait plus aucun motif de soupçonner l'existence de défauts dans le conducteur ou dans la gaîne isolatrice.

15° Aux points d'atterrissement, le câble et le fil servant à son raccordement au bureau télégraphique devront être enfouis à une profondeur suffisante pour en garantir la conservation.

Lisbonne, le 19 Juin 1893.

(Suivent les signatures.)

Article additionnel. En ce qui concerne l'art. 12, il reste entendu que les tarifs applicables aux télégrammes échangés entre l'île de Madère et la Grande-Bretagne et l'Irlande par les câbles visés par l'art. 32, seront fixés de commun accord par le Gouvernement et l'entreprise.

(Suivent les signatures.)

Bibliographie.

Silvanus P. Thompson. Traité théorique et pratique des machines dynamo-électriques, traduit et adapté de l'anglais sur la quatrième édition, par M. *E. Boistel.* Deuxième édition française. Paris, librairie polytechnique, Baudry & C^ie^, éditeurs, 15, rue des Saints-Pères. Même maison à Liège, rue des Dominicains, 7. 1894.

Un volume grand in-8°. Prix relié: 30 francs.

Une première traduction française de ce livre, due également à M. Boistel, avait paru vers la fin de 1885 et paraît avoir été promptement épuisée; elle était cependant beaucoup moins importante et complète que celle que la maison Baudry met aujourd'hui en vente; de même format que cette dernière, elle ne contenait que 459 pages de texte avec 246 figures, tandis que la nouvelle édition est de 926 pages avec 558 figures dans le texte.

C'est qu'en effet l'ouvrage de Thompson a eu depuis 1885 quatre éditions anglaises constamment développées et mises au courant des plus récents progrès de la science, si nombreux et si remarquables au point de vue des machines dynamo-électriques.

Il en résulte que, malgré l'identité du titre, cette nouvelle édition diffère essentiellement de la précédente tant comme plan que comme esprit général. Tandis que cette dernière s'adressait plus particulièrement aux *électriciens,* le livre nouveau, si profondément remanié, s'adresse aussi aux *mécaniciens.* Il a, en effet, pour principal objectif de combler une lacune depuis longtemps sentie, sinon nettement formulée, par les spectateurs impartiaux du développement sans cesse croissant des applications électriques: à de rares exceptions près, les électriciens ne sont pas assez mécaniciens, et les mécaniciens ne sont pas suffisamment

électriciens pour pouvoir non seulement résoudre indépendamment les uns des autres et d'une façon complètement satisfaisante les multiples problèmes que soulèvent ces applications, mais même collaborer aussi utilement que possible à leur solution.

L'étroite connexité qui relie ces deux branches parallèles de l'industrie actuelle s'impose d'autant plus aujourd'hui, que l'électricité a quitté le domaine des applications isolées et relativement restreintes, pour prendre rang dans la grande industrie, sous forme de stations centrales ou de distribution de l'énergie, qui mettent en œuvre toutes les ressources de l'art de la mécanique. Une dynamo n'est plus un simple outil supplémentaire ajouté à une installation déjà existante; elle devient l'objet immédiat d'une installation mécanique et sollicite toute l'attention des constructeurs mécaniciens.

Dans ces conditions, mécaniciens et électriciens sont plus que jamais obligés de confondre leurs études. Ils trouveront, les uns et les autres, dans cet ouvrage, le complément nécessaire de leur instruction théorique et pratique.

Dans une courte introduction l'auteur indique le plan général du livre, dans lequel il s'attache plutôt aux idées physiques et expérimentales qu'aux conceptions mathématiques. Après quelques notes historiques qui font remonter à Faraday, en 1831, la première idée de la dynamo, il aborde la théorie physique générale applicable à tous les types de machines dynamo-électriques. Il attaque ensuite les parties vitales les plus essentielles du sujet: principe du circuit magnétique; propriétés magnétiques du fer; calcul des éléments magnétiques des dynamos et autres principes analogues. Puis vient la théorie du bobinage de l'induit et ses modes de construction pratique. — Cet exposé est suivi d'une description générale des divers types de machines, accompagnée de certaines questions théoriques intéressantes. Le moteur à courant continu est étudié après le générateur à courant continu, enfin les principes de la machine, du transformateur et du moteur à courants alternatifs sont traités dans tous leurs détails.

Les unités électriques et magnétiques en usage sont données en appendice et un supplément ajouté par le traducteur décrit sommairement les types les plus récents de dynamos à courant continu ou à courants alternatifs actuellement en service sur divers points du continent.

Ajoutons qu'un index alphabétique permet de trouver rapidement et sans grandes recherches les points d'étude qui peuvent intéresser le lecteur, et que les détails typographiques de cette publication sont admirablement soignés comme ils le sont d'ailleurs dans tous les ouvrages qui sortent de la librairie polytechnique.

P. G. H. Linckens. Etude sur les réductions des tarifs télégraphiques. La Haye, P. J. Kraft, 1893. Une brochure de 26 pages, grand in-8°.

Nos lecteurs connaissent de longue date l'opinion de M. Linckens sur les avantages des tarifs réduits et les nombreux articles qu'il a publiés dans ce journal depuis plus de vingt ans ont présenté cette intéressante question sous toutes ses faces. Les brillants résultats obtenus par l'Administration britannique, à la suite de l'adoption du télégramme à six pence, donnent un nouvel élan à l'ardeur que notre éminent collaborateur a toujours apportée à défendre sa conviction en lui apportant l'argument irréfutable, à son avis, des chiffres de la statistique anglaise. Tandis qu'en 1884—85, sous le régime du télégramme à un shilling, on ne comptait que 29 millions de télégrammes, pour une population de 36 millions d'habitants, soit un peu moins de 800 par millier d'habitants, on arrive en 1892—93, grâce à une réduction de moitié sur le prix du télégramme, à un total de 63 millions de télégrammes pour une population d'un peu plus de 38 millions d'habitants, soit une moyenne de 1632 télégrammes par mille habitants ou une augmentation de plus de cent pour cent.

Ces résultats sont en effet bien séduisants et M. Linckens en tire habilement les conséquences. Une semblable diminution de taxes, outre qu'elle encourage les clients habituels du télégraphe à en user plus fréquemment, amène aussi de nouveaux clients qui précédemment n'usaient pas de ce moyen de correspondance et rend le télégraphe accessible à un plus grand nombre de bourses. L'idéal, selon l'auteur, serait d'abaisser le prix du télégramme à un taux minime qui ne dépasserait pas, par exemple, le double du prix des correspondances postales: Reste à savoir si, dans ces conditions, l'affluence des dépêches ne serait pas de nature à nécessiter une augmentation trop considérable des frais généraux d'exploitation.

M. Linckens ne se dissimule pas que ce côté de la question est grave; il n'ose pas trop affirmer que les résultats actuels de l'exploitation britannique doivent nécessairement garantir contre tout mécompte, et bien vite il enfourche son dada, comme il le dit lui-même en son style imagé, en revenant au télégramme différé qui est décidément son enfant de prédilection. „Il y a déjà longtemps — dit-il — que la mesure est indiquée, au moyen de laquelle on peut arriver, sans soubresauts, à une amélioration de la situation économique de l'exploitation, *quelle qu'elle soit.*

Aussi bien que, moyennant une surtaxe, il est conféré aux correspondances un rang privilégié de transmission, de même il y aurait à accorder un rabais de taxe aux expéditeurs qui veulent bien céder leur droit de priorité. La création d'une classe de télégrammes *à petite vitesse* conduirait, sans augmentation notable des frais de main-d'œuvre, à une utilisation plus complète du réseau, dont la puissance de transmission s'accroîtrait, comme conséquence du renvoi de certaines correspondances aux moments du chômage des fils, et, d'autre part, amènerait, comme résultat de la réduction du tarif, une affluence de messages sur les lignes qui, sans frais aucuns, peuvent supporter ce surcroît de travail."

Dans les relations internationales, les télégrammes différés auraient aussi un rôle très utile; ils faciliteraient l'adoption de la taxe unique pour l'Europe. Une des objections contre ce projet si libéral c'est qu'en abaissant les tarifs pour les grandes distances, il pourrait dans quelques cas les relever entre pays limitrophes, d'où résulterait sans doute pour ces relations une dépression du trafic. M. Linckens pense que dans cette situation l'adoption d'une troisième catégorie de télégrammes à un prix minime apporterait une compensation satisfaisante.

Il nous semble que les idées de M. Linckens gagnent du terrain, puisque récemment le système qu'il préconise avec une si rare persévérance, a été adopté par la France dans ses relations avec l'Algérie et la Tunisie. Pour notre part nous serons heureux d'applaudir au succès de notre fidèle et ancien collaborateur.

L. Houzeau. Guide pratique de télégraphie. Emploi de l'appareil Morse. Recherche et relèvement des dérangements. Fonctionnement, montage et entretien des piles. Dixième édition. Paris, chez l'auteur-éditeur, 47 rue Reaumur. Prix 3 fr. 50 ct.

C'est en 1873 que M. Houzeau, fonctionnaire des télégraphes français, a publié la première édition de ce traité élémentaire destiné „aux personnes appelées à faire de la télégraphie sans posséder les connaissances techniques nécessaires."

Le fait seul que ce livre est arrivé, en 20 ans, à sa dixième édition, prouve suffisamment que l'auteur a atteint son but en rendant de véritables services à un grand nombre de jeunes télégraphistes auxquels il a appris, sans longues démonstrations théoriques, à tirer le meilleur parti possible des appareils souvent fort délicats qui leur sont confiés, et à relever les dérangements intérieurs des postes, suppléant en un mot à l'insuffisance d'une instruction technique spéciale.

M. Houzeau ne s'est pas borné d'ailleurs à reproduire simplement d'une édition à l'autre le texte primitif; il s'est attaché au contraire à rester toujours au niveau des progrès si nombreux réalisés en matière de télégraphie pendant les vingt dernières années. Tout en maintenant son but il s'est imposé une tâche nouvelle: „Préparer ses jeunes collègues aux études nécessitées par les nouveaux moyens de transmission des télégrammes. Familiariser les débutants avec les expressions techniques qu'ils auront à comprendre et à employer plus tard. Amener peu à peu le futur praticien à la théorie."

Si nous comparons cette dixième édition à la troisième qui a paru en 1878, nous trouvons qu'elle a été augmentée de 44 pages de texte, de 48 figures, et d'une table destinée à la recherche des dérangements qui, à elle seule, justifierait tous les éloges que nous pouvons adresser à l'auteur; elle donne en effet sous la forme la plus nette, la plus concise, tous les détails d'installation d'un poste, de telle manière qu'aucun employé ne peut se tromper sur la nature des communications et qu'il doit nécessairement en résulter à la fois une simplification et une plus grande sécurité dans le service. Malgré ces additions importantes le prix de l'ouvrage est toujours resté le même.

Ajoutons que les figures si nombreuses sont aussi d'une parfaite exactitude et que les détails typographiques du livre sont exécutés avec le plus grand soin. Nous recommandons le „Guide pratique" de M. Houzeau comme un des meilleurs manuels pour les jeunes télégraphistes qui auront d'autant plus de facilité à se l'assimiler qu'un index alphabétique leur permettra de trouver rapidement les explications et les renseignements dont ils auront besoin dans chaque cas particulier.

Veredarius. Das Buch der Weltpost, Entwickelung und Wirken der Post und Telegraphie im Verkehr. Troisième édition, revue, 1re livraison. Berlin, librairie J. Meidinger, Voss-Strasse 33, 1894.

Cet ouvrage de luxe, dont une première édition a paru en 1885, va être publié pour la 3e fois, en 12 livraisons, de 4 feuilles in-4°. Il est richement illustré par tous les procédés artistiques actuellement en usage, eaux fortes, chromolithographies, héliogravures, etc., et contient en outre environ 150 figures dans le texte, culs-de-lampe, gravures sur bois, autotypie, etc.

La nouvelle édition remaniée est plus spécialement destinée aux fonctionnaires des Postes et des Télégraphes; elle a été mise au courant des progrès scientifiques réalisés depuis 1885 et par la suppression de quelques planches très coûteuses on a pu en réduire le prix de moitié. Tandis que la première édition revenait à 2 marks la livraison, celle-ci ne coûte plus

que 1 mark (fr. 1. 25) par livraison, moyennant souscription préalable. Aussitôt que la dernière livraison aura paru, le prix de l'ouvrage sera sensiblement augmenté.

Nous pensons être agréable à nos lecteurs en leur signalant cette publication qui réunit sous une forme brillante les documents les plus intéressants sur les postes depuis la plus haute antiquité, ainsi que sur les télégraphes et les téléphones.

Sommaire bibliographique.

Publications périodiques en langue française.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, tome CXVII.

N° 13. — *J. Janssen.* Sur les observations spectroscopiques faites à l'Observatoire du Mont-Blanc les 14 et 15 Septembre 1893. — *Henri Moissan.* Action de l'arc électrique sur le diamant, le bore amorphe et le silicium cristallisé. — *Henri Moissan.* Préparation et propriétés du siliciure de carbone cristallisé.

N° 14. — *A. de Tillo.* Valeurs des éléments magnétiques déterminées par l'expédition polaire de la Société impériale russe de Géographie à l'embouchure de la Lena. — *J. Colin.* Influence de l'état de la surface d'une électrode de platine sur sa capacité initiale de polarisation.

N° 15. — *Lord Kelvin.* Sur la théorie de la pyro-électricité et de la piézo-électricité. — *N. de Leuchtenberg.* Observation d'une aurore boréale.

N° 16. — *H. Le Chatelier.* Sur le troisième principe de l'énergétique. Réponse à M. Meyerhoffer. — *L. Houllevigue.* Sur le transport électrique de la chaleur.

Bulletin de l'Association des Ingénieurs-électriciens sortis de l'Institut électro-technique Montefiore, 2e série, tome 4.

N° 10. — *De Bast.* L'induit auto-excitateur de Sayers. — *De Bast.* L'alterno-moteur asynchronique monophasé de Brown. — Note de M. Farman sur les moteurs asynchroniques.

La Lumière électrique, tome XLIX.

N° 38. — Sur les pressions à l'intérieur des diélectriques polarisés: *J. Blondin.* — Nouvelles recherches sur l'arc à courants alternatifs: *A. Blondel.* — Recherches récentes sur la théorie électromagnétique de la lumière: *C. Raveau.* — L'éclairage électrique des trains. — Rhéostat E. Thomson. — Pile sèche Hellesen. — Blanchîment électrochimique. — Parafoudre Turbaye. — Régulateur compound périodique de Parsons. — Clef télégraphique Bradford. — Signal d'arrêt Barton et Stanford. — Sur la suppression des étincelles; dynamos à courant continu sans enroulement inducteur. — Interférence des ondulations électriques par réflexion normale sur une paroi métallique. — La résistance électrique des métaux et des alliages aux températures voisines du zéro absolu. — Sur la téléphonie à longue distance.

N° 39. — Projet de chemin de fer électrique souterrain à Bruxelles: *A. Hess.* — Nouvelles recherches sur l'arc à courants alternatifs: *A. Blondel.* — Recherches récentes sur la théorie électromagnétique de la lumière: *C. Raveau.* — Le fer pour transformateurs. — Aiguillage électrique Stevens et Sykes. — Coupe-circuit anti-arc Elihu Thomson. — Appel polarisé de J.-W. Averdieck pour lignes à courant continu. — Des conditions déterminant les réactions chimiques. — Expériences de décharges à haute fréquence. — Sur l'épaisseur et la résistance électrique des lames liquides minces.

Tome L, N° 40. — Le transport d'énergie électrique de Tivoli à Rome: *P. Marcillac.* — La propagation de la lumière dans les métaux: *C. Raveau.* — Chemins de fer et tramways électriques: *G. Richard.* — L'éclairage électrique d'Envermeu: *H. de Graffigny.* — Eclairage électrique des trains de chemins de fer en Italie. — Turbine à vapeur Seger. — Appel téléphonique Forbes. — Télégraphe électrochimique écrivant Denison. — Wattmètres et ampèremètres Duncan. — Téléphonie océanique. — Sur la propriété piézo-électrique du quartz. — Sur une pile piézo-électrique. — Forces électromotrices dans les corps en mouvement.

N° 41. — Sur le plan de polarisation des oscillations hertziennes: *A. Righi.* — Redresseur de courants alternatifs pour la charge des accumulateurs (système Pollak): *Ch. Jacquin.* — La propagation de la lumière dans les métaux: *C. Raveau.* — Applications mécaniques de l'électricité: *G. Richard.* — Commutateur téléphonique Clark. — Phasemètre de la Société générale d'électricité. — Lampe de mine Vorster. — Pile au nitrate Schrewsbury et Dobell. — Mode d'appui des plaques d'accumulateurs. — Commutateur Linders. — Télégraphe multiple Wicks. — Procédé pour augmenter la facilité de transmission par les câbles sous-marins de grande longueur. — Ampèremètre Weston. — Eclairage électrique des trains de chemins de fer en Italie. — Téléphonie océanique. — Sur le pouvoir inducteur spécifique des corps et sur leurs indices de réfraction. — Sur les oscillations de la foudre et des aurores boréales. — Sur la rotation magnéto-optique.

L'Electricien, Revue internationale de l'Electricité et de ses applications, tome VI.

N° 144. — Les voltmètres et ampèremètres à pièces de fer doux: *E. Meylan.* — Lampe à arc Progrès: *M. Leroy.* — Une pile piézo-électrique: *Lord Kelvin.* — Expérience sur les dépôts électro-chimiques. — La force motrice par le gaz: *J. Emerson Dowson.*

N° 145. — Le couplage en quantité des alternateurs: *J. Staner.* — Procédé de distribution du courant aux lignes de tramways électriques: *Em. Dieudonné.* — Les phares électriques.

N° 146. — „L'Eclair" compteur d'énergie électrique pour courants continus et alternatifs: *W.-C. Rechniewski.* — Transport de force dans les mines: *Ch. Haubtmann.* — Les phares électriques.

N° 147. — Sur un procédé simple d'étalonnage des voltmètres à courants alternatifs: *E. Meylan.* — La transmission de l'énergie: *Em. Dieudonné.* — Tableau commutateur télégraphique, système Mandroux: *J.-A. Montpellier.* — Production de l'ozone. — Transmission des signaux à distance par l'électricité, d'après M. Preece.

L'Industrie électrique, Revue de la science électrique et de ses applications industrielles, 2e année.

N° 42. — Le Congrès international des Electriciens à Chicago. — Analyse des communications présentées aux séances de section du congrès général. — *Paul Bary.* — Sur le calcul des enroulements d'électros. — *A.-M. Tanner.* Transformateur d'induction magnétique à circuit magnétique presque fermé, formé de fils de fer isolés, breveté en France par Benoit en 1857. —

G. Claude. La station d'électricité de Vincennes. — L'industrie électrique en Suisse.

N° 43. — Les dynamos à courants alternatifs diphasés de la Westinghouse Electric and Manufacturing C°. — *J. Laffargue.* Tramway étectrique de Remscheid. — Les oscillateurs mécaniques et électriques. — Congrès international des électriciens de Chicago.

Electricité, Revue hebdomadaire illustrée, Vol. XVII.

N° 39. — Sur la suppression des étincelles dans les dynamos à courant continu sans enroulement inducteur: *W.-B. Sayers.* — L'éclairage électrique des trains. — La station d'électricité de Chur.

N° 40. — L'éclairage électrique des trains. — Sur la suppression des étincelles dans les dynamos à courant continu sans enroulement inducteur: *W.-B. Sayers.* — Chemin de fer électrique souterrain à Bruxelles: *A. Hess.*

N° 41. — Chemin de fer électrique souterrain à Bruxelles: *A. Hess.* — Le fer pour transformateurs: *A. Ewing.* — Le transport d'énergie électrique de Tivoli à Rome.

N° 42. — Les relations entre l'optique et l'électricité: *J. Blondin.* — L'électricité et les permissions de grande voirie. — Le transport d'énergie électrique de Tivoli à Rome.

Sciences et Commerce, 2e année.

N° 22. — Série de prix des installations électriques. — Des conditions économiques du transport de la force par l'électricité.

N° 23. — Droits et devoirs des propriétaires des stations centrales. — Des conditions économiques du transport de la force par l'électricité. — Des lampes à arc. — Réglementation des conducteurs d'électricité sur la grande voierie nationale.

Moniteur industriel, vol. XX.

N° 39. — Le télectroscope.

N° 40. — Les exploitations minières en France.

N° 41. — Nouveaux phénomènes produits par les courants électriques de haute fréquence.

N° 42. — Action de l'arc électrique sur le diamant, le bore amorphe et le silicium cristallisé.

Bulletin international de l'Electricité, 13e année.

N°s 40 à 43. — Le chemin de fer électrique de Lauterbrunnen à Mürren. — Les chemins de fer électriques en Amérique. — Les enclanchements électriques dans les chemins de fer. — Transmission électrique à longue distance par courants alternatifs de 10 000 volts.

Bulletin de l'Electricité et de la Télégraphie, 7e année.

N°s 39 à 42. — Câble de la Nouvelle-Calédonie. — La liquidation de la Société générale des téléphones.

Journal des Postes, 6e année.

N°s 772 à 775. — Questions techniques. — Postes et télégraphes.

Le Journal des transports, 16e année.

N°s 39 à 42. — Postes et télégraphes. — Chemins de fer électriques.

Publications périodiques en langue anglaise.

The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, vol. XXXVI.

N° 221. — On the Effect of Electrification and Chemical Action on a Steam-Jet, and of Water-Vapour on the Discharge of Electricity through Gases: *J. J. Thomson.* — On the Refractive Indices of Liquid Nitrogen and Air: *Professors Liveing and Dewar.* — On the Piezo-electric Property of Quartz: *Lord Kelvin.* — On a Piezo-electric Pile: *Lord Kelvin.* — On the Oscillations of Lightning Discharges and of the Aurora Borealis: *John Trowbridge.*

The Electrician, vol. XXXI.

N° 801. — *W. W. Haldane Gee.* Landmarks in the History of Electro-Chemistry. — Horse-Power and the Watt. — The Development of Graphic Methods in Mechanical Science. — *Gilbert S. Ram.* The Incandescent Lamp and its Manufacture. — The British Association at Nottingham. — *Lord Kelvin.* On the Piezo-Electric Property of Quartz. — *Lord Kelvin.* On a Piezo-Electric Pile. — *Albion T. Snell.* Note on the Utilisation of Waste Water-Power by Electricity.

N° 802. — *Prof. J. H. Poynting.* An Examination of Prof. Lodge's Electro-Magnetic Hypothesis. — *S. P. Thompson.* The Electrical Congress of Chicago. — *Gilbert S. Ram.* The Incandescent Lamp and its Manufacture. — *Prof. W. E. Ayrton.* „New Lamps for Old". — *W. W. Beaumont.* On a New Form of a Variable Power-Gear for Electric Railways and Tramways. — *Willoughby S. Smith.* Transmission of Electric Signals through Space. — *Emil Kolben.* Design of Alternating-Current Motors. — *S. P. Thompson.* On the Swinburne-Thompson Unit of Light.

N° 803. — *Oliver Heaviside.* Electromagnetic Theory. — *Prof. J. H. Poynting.* An Examination of Prof. Lodge's Electro-Magnetic Hypothesis. — *Ch. A. Kohn.* The Application of Electrolysis to Qualitative Analysis. — *Gilbert S. Ram.* The Incandescent Lamp and its Manufacture. — *Emil Kolben.* Design of Alternating-Current Motors. — *Prof. J. Viriamu Jones.* On Standards of Low Electrical Resistance. — *Prof. H. S. Carhart.* On the Maximum Efficiency of Arc Lamps with Constant Watts. — *Prof. J. A. Ewing.* Iron for Transformers.

N° 804. — *Prof. J. H. Poynting.* An Examination of Prof. Lodge's Electro-Magnetic Hypothesis. — *W. R. Cooper.* Primary Batteries in Theory and Practice. — Modern Views of Electricity. — *Gilbert S. Ram.* The Incandescent Lamp and its Manufacture. — *P. Scattergood.* A Potentiometer Method of Measuring the Electromotive Force of Transformers. — *W. D. Weaver.* Alternate-Current Wiring.

N° 805. — *Oliver Heaviside.* Electromagnetic Theory. — *Lord Kelvin.* On the Piezo-Electric Property of Quartz. — *P. Scattergood.* A Potentiometer Method of Measuring the Electromotive Force of Transformers. — *Gilbert S. Ram.* The Incandescent Lamp and its Manufacture. — *W. R. Cooper.* Primary Batteries in Theory and Practice. — Queensland and the New Caledonia Cable.

The Electrical World, Vol. XXII.

N° 12. — In Electricity Building. — The Electrical World's Digest of Current Technical Electrical Litterature. — *H. S. Hering.* Judging the Electrical Exhibits at the World's Fair. — *Prof. H. S. Corhart.* On the Maximum Efficiency of Arc Lamps With Constant Watts. — *Prof. H. S. Corhart.* A Pair of Electrostatic Voltmeters. — *S. P. Thomson.* On the Swinburne-Thompson Unit of Light.

N° 13. — The General Electric Co. at the World's Fair. — The Hartmann & Braun Exhibit at the World's Fair. — The Electrical World's Digest of Current Technical Electrical Litterature. — A Modern Manufacturing Establishment. — The American Electro-Therapeutic Association.

N° 14. — The Meeting of the American Institute of Electrical Engineers. — Electricity at the World's Fair. — Arc Lamps

at the World's Fair. — Lamp Tests at the World's Fair. — A New Apparatus for Projection.

No 15. — *H. S. Hering.* Judging the Electrical Exhibits at the World's Fair. — *F. Bedell & A. C. Crehore.* Theory of the Transformer — The Brush Electric Co. at the World's Fair. — *A. E. Kennelly.* An Improved Form of Instrument for the Measurement of Magnetic Reluctance. — *C. Hering.* Digest of Current Technical Electrical Litterature. — An Automatic Telephone Exchange.

No 16. — *Emil Kolben.* Design of Alternating Current Motors. — *H. S. Hering.* Judging the Electrical Exhibits at the World's Fair. — *F. P. Cox.* Efficiency Tests of Continuous Current Dynamos and Motors. — Electricity at the World's Fair. — *C. Hering.* The Electrical World's Digest of Current Technical Electrical Litterature.

Illustrated Electrical Review, vol. XXIII.

No 6. — The Street Railway Association of the State of New York. — *O. Knipe.* A New Apparatus for Projection. — The Return circuit of Electric Railways. — The Mechanical and Electrical Oscillators of Nikola Tesla.

No 7. — *G. P. Hachenberg.* Electricity of the Sun. — Underwriters' International Electric Association. — The Bradbury-Stone Storage Battery. — Their Telephone.

No 8. — His Excellency Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholz. — A Talk with Prof. Helmholz. — *S. P. Thompson.* The Electrical Congress at Chicago. — Lecture Upon Metallic Interstitial Electrolysis.

The Electrical Engineer (Londres), vol. XII.

No 13. — *A. F. Guy.* Electric Light and Power. — *Prof. Viriamu Jones.* On Standards of Low Electrical Resistance. — *C. Ch. Keep.* Electric Light—Thermal Storage—Utilisation of Town's Refuse. — Werner von Siemens. — *J. L. Howard.* Electrical Papers Read Before Section A of the Britisch Association, 1893.

No 14. — *R. S. Allan.* Transmission of Power. — The Routin Electricity Meter. — Incandescent Lamps from the Private Consumer's Standpoint. — The Cross-Sectional Areas of Stranded Cables. — The Development and Transmission of Power from Central Stations.

No 15. — Electric Supply Companies. — The Reign of King Municeps. — The Return Circuit of Electric Railways. — The Development and Transmission of Power from Central Stations.

No 16. — Blackpool. — The Testing of Insulated Wires. — Electric Supply Companies. — *A. E. Kennelly.* An Improved Form of Instrument for the Measurement of Magnetic Reluctance. — The Development and Transmission of Power from Central Stations.

The Electrical Engineer (New York), vol. XVI.

No 281. — The Elieson Storage Battery System on the North Mt. Vernon Electric Railway. — The Corleis and Renisch Method of Manufacturing Arc Light Carbons. — Long Distance Telephony: *J. Anizan.* — Wasted Energy; or, How Not to Earn Dividends. — The Desroziers Continuous Current Dynamo. — The Hicks-Troy Electric Door Opener. — The Ferraris Rotary Field Motor—Historical Exhibit. — Lamp Tests at the World's Fair.

No 282. — Notes on an Inductor Alternator: *M. M. Maghee.* — What Happens in the Wickes Quad: *W. Finn.* — The Wladimiroff Storage Battery. — Cloud Projection at the World's Fair. — The New Brush 125-Arc Light Machine. — Railroad Day at the World's Fair. — Judging the Exhibits. — Salamander Wire at the World's Fair. — Testing the Direct Connected Dynamos.

No 283. — *Manque.*

No 284. — Superficial Criticism of the Trolley: *E. H. Johnson.* — Armature Winding for High Tension Multipolar Machines. — The Eldredge Dynamo. — The Western Electric Company at the World's Fair. — Further Awards in Electricity Department. — Preparing for Chicago Day, Oct. 9. — The International Patent Congress at Chicago. — The World's Fair Electrical Buoys. — The Manhattan Industrial Exposition.

The Electrical Review, vol. XXXIII.

No 827. — Education: „Civic" and Technical. — *S. P. Thompson.* On the Swinburne-Thompson Unit of Light. — Fires in Central Stations. — *T. Tomlinson.* The Utilisation of Town Refuse for Power Production. — The British Association.

No 828. — Incandescent Lamps. — Multiphase Motors and Systems. — *R. Kennedy.* The Scientific Study of Arc Lamps. — Electrical Engineering at the World's Fair. — The Resistance of the Human Body to Interrupted Currents. — *E. Tremlett Carter.* Arc Lighting.

No 829. — Lightning Express Railway Service. — Electrolytic Caustic and Bleach. — Electrical Cooking. — *T. Tomlinson.* The Utilisation of Town Refuse for Power Production. — A Rheostat for Incandescence Lamps. — Rankin Kennedys Vacuum Pump. — Improvements in Dynamos.

No 830. — The Practical Measurement of Alternating Currents. — Electric Lighting at Blackpool. — A Mechanical System of Electric Conductors. — The Recent Fatal Accident at Blackfriars. — Accumulators up to Date.

Electricity and Electrical Engineering, vol. VI.

No 13. — *W. H. Preece.* On the Transmission of Electric Signals through Space. — Mr. Tesla's Lecture on Mechanical and Electrical Oscillators. — *J. Maier & A. P. Haslam.* Central Stations at Home and Abroad. — Adoption of the Metric System of Weights and Measures in the United States.

No 14. — *L. B. Marks.* A New Incandescent Arc Light. — *J. Maier.* Central Stations at Home and Abroad. — A New Accumulator Mode of Metallic Lead Dust.

No 15. — The Meeting of the German Union of Electricians at Cologne. — The Electric Installation at Earl's Court. — *J. Maier.* Central Stations at Home and Abroad. — Underground Telephone Wires in London. — The Simplon Tunnel.

No 16. — The Pollak Commutator for Couverting Alternating into Continuous Currents. — Improvements in Electric Cable Making. — *J. Maier.* Central Stations at Home and Abroad.

The Official Gazette of the United States Patent Office, vol. 64.

No 10. — *T. Spencer.* Electric arc-lighting system. — *J. W. Marsh.* Electric conductor. — *L. B. Tinkham.* Electric Lock. — *A. Siemens.* Operating electric motors by Alternating Currents. — *A. B. Herrick.* Electric switch. — *C. H. Rudd.* Condenser telegraph system. — *A. Stromberg & A. C. Carlson.* Telephone apparatus. — *N. Parks.* Telephone transmitter. — *M. H. Balsley.* Switchboard for telephoning purposes.

No 11. — *J. H. Curry.* Automatic safety joint for electric conductors. — *F. W. Dawenport.* Electric-light fixture. — *R. Eldredge.* Dynamo-electric machine. — *T. H. Patee.* Portable static electric machine. — *H. Sawyer.* Switch for controlling electric motors. — *E. F. Ramien.* Switch for governing electric motors. — *C. H. Rudd.* Electrical testing apparatus. — *T. Craney.*

Electrolytic cell. — *A. Breuer.* Electrolytic diaphragm. — *J. R. Linville & L. F. Hetmansperger.* Printing telegraph. — *J. Steiner.* Telephone Switch. — *J. A. Brown.* Telephone transmitter.

No 12. — *B. F. Flint.* Electric-light fixture. — *A. G. Waterhouse.* Electric-lighting system. — *A. S. Atwater.* Dynamo-electric machine. — *E. R. Esmond.* Electric motor. — *T. Coad.* Electric primary battery. — *C. Pollak.* Mauufacturing electrodes. — *H. K. Hess.* Printing telegraph for cash-recording systems. — *J. B. S. Booth & E. J. Falconer.* Telephone. — *T. W. Ness.* Telephone-switch. — *W. W. Davis.* Telephone System.

No 13. — *A. L. Atwater.* Dynamo-electric machine. — *R. Lundell.* Dynamo-electric machine or electric motor. — *R. Ashley.* Electric motor. — *C. G. Curtis.* Electric-motor controlling device. — *W. J. Smith.* Electrical connection. — *T. Spencer.* Telephone-circuit. — *W. Marshall.* Duplex telephony.

Journal of the Telegraph, vol. XXVI.

No 483. — The World's Fair City and the Western Union Company. — *A. F. Mc Kissick.* The Earth as an Electrical Conductor.

Publications périodiques en langue allemande.

Archiv für Post und Telegraphie, année 1893.

No 18. — Ueber den Isolationswiderstand gebrauchter Porcellan-Doppelglocken. — Gegensprechen auf dem Kabel Emden-Valentia. — Das Post- und Telegraphenwesen von Paraguay im Jahre 1892.

No 19. — *Kohlmann.* Fortschritte und neuere Versuche auf dem Gebiete des Telegraphen- und Stadt-Fernsprechbauwesens bei der Reichs-Telegraphenverwaltung. — Das Württembergische Post- und Telegraphenwesen im Jahre 1891—92.

Elektrotechnische Zeitschrift, XIV^e année.

No 39. — *G. Mariotti.* Ueber Gleichstrommotoren in Leitungsnetzen mit konstanter Spannung. — *B. Szapiro.* Regulirspannung der Wechselstrom-Bogenlampen in Abhängigkeit von der Form der elektromotorischen Kraft. — Neuer regulirbarer Transformator für galvanokaustische Zwecke von Emil Fein in Stuttgart.

No 40. — *F. Uppenborn.* Elektrische Centralstationen der Firma Siemens & Halske. — *E. Kolben.* Dimensionirung von Wechselstrommotoren. — *M. Kallmann.* Zur Frage des „blanken" Mittelleiters und der „Fernsprechdauerströme". — *K. Strecker.* Störungen an galvanischen Messinstrumenten durch thermoelektrische Kräfte.

No 41. — *M. Kallmann.* Die Weltausstellung in Chicago. — *M. Mayer.* Der Tunnel für die elektrischen Leitungen auf der Weltausstellung. — *E. Kolben.* Dimensionirung von Wechselstrommotoren. — *O. Canter.* Einfluss der Ladungskapacität des Induktionsübertragers auf die Lautübertragung zwischen Fernsprechverbindungen.

No 42. — *Ch. P. Steinmetz.* Die Anwendung complexer Grössen in der Elektrotechnik. — Die Weltausstellung in Chicago. — Ocean-Telephonie. — Der elektrische Lichtbogen unter Druck.

Zeitschrift für Elektrotechnik, XI^e année.

No 19. — Der Elektriker-Congress in Chicago. — M. Jamolet's Anordnung der Vielfach-Umschalter für Stadt-Telephonnetze. — Organisation und Einrichtung einer Telephon-Zeitung: *Th. Puskás.* — Verbessertes Verfahren zur Herstellung von aus zwei Metallen bestehenden Drähten: *E. Martin.* — Die elektrische Bahn Baden—Vöslau. — Elektrische Beleuchtung in Triest. — Die Grazer Schlossbergbahn mit elektrischem Betriebe. — Eine elektrische Bohrung in dem Salzberge Ischl. — Die neue Bahn auf das Stanser Horn. — Die Ausbreitung der Telephonie.

No 20. — Ueberseeische Telephonie. — Gray's Telautograph. — Beiträge zur Theorie des Secundärelementes: *F. Streintz.* — Verbesserung des telegraphischen Doppelsprechens und Doppelgegensprechens durch W. Maver uud durch P. J. Wicks. — Die elektrischen Strassenbahnen und die Verwerthung der Elektricität für motorische Zwecke in Amerika. — Ein neuer Accumulator, hergestellt aus metallischem Bleistaub. — Bifilar-Glühlampen. — Accumulator von Ed. Peyrusson. — Elektros.

Der Electro-Techniker, 12^e année.

No 10. — *N. Tesla.* Ueber Licht- und andere Erscheinungen bei hoher Frequenz. — *E. Schulz.* Kraftübertragung mittelst Electricität. — Bell's Radiophon. — Neuer Accumulator der Berliner Accumulatorenwerke. — Weltausstellung in Chicago.

No 11. — Erste Jahresversammlung des Verbandes der Electrotechniker Deutschlands. — *A. Birk.* Ueber die Anwendung der electrischen Zugförderung. — Feuer in electrischen „Centren". — *K. Grüninger.* Eine Verbesserung des Leclanché-Elementes.

Elektrotechnischer Anzeiger, X^e année.

No 78. — *E. A. Krüger.* Die Herstellung der Glühlampen. — Der Verbandstag der Elektrotechniker Deutschlands in Köln.

No 79. — Einfluss eines geringen magnetischen Luftwiderstandes auf den funkenlosen Betrieb von Dynamos. — Jahres-Versammlung des Verbandes der Elektrotechniker Deutschlands in Köln.

No 80. — Die Uebertragung elektrischer Signale ohne Zwischenleitungen. — Jahres-Versammlung des Verbandes der Elektrotechniker Deutschlands in Köln.

No 81. — Weltausstellung in Chicago. — Die Uebertragung elektrischer Signale ohne Zwischenleitungen. — Jahres-Versammlung des Verbandes der Elektrotechniker Deutschlands in Köln.

No 82. — Jahres-Versammlung des Verbandes der Elektrotechniker Deutschlands in Köln. — Antrieb von Dynamos für Versuchszwecke. — Neue Armaturwickelung von Baumgart.

No 83. — Elektricitätszähler, System Routin. — Jahresversammlung des Verbandes der Elektrotechniker Deutschlands in Köln. — Neuer Akkumulator der Franklin El. Comp.

No 84 — Weltausstellung in Chicago. — Elektrische Strassenbahn in Remscheid. — Neuerungen an Glühlampen.

No 85. — Elektrische Anlagen in den Militärwerkstätten zu Herstal. — Weltausstellung in Chicago. — Selbstthätige Quecksilber-Luftpumpe nach Prof. Neesen. — Drahtverbindungen.

Praktische Physik, VI^e année.

No 10. — Das Drehstromsystem für Beleuchtung und Kraftübertragung von Siemens & Halske. — Eine neue Methode zur Elektrisirung lebender Wesen. — Einige neue elektrotechnische Apparate und Messinstrumente.

Publications périodiques en langue espagnole.

El Telegrafista Español, V^e année.

No 194. — Pila para el alumbrado electrico domestico inventada por el vizconde Julio Le Noble. — Motores de viento para el alumbrado electrico. — Ingenieros electricistas.

No 195. — Luz eléctrica: El nuevo arco incandescente.

No 196. — Conmutador pararrayos, sistema Villoslada para centrales telefónicas. — De la Exposición de Filadelfia á la de Chicago, llamada „Feria del Mundo."

La Naturaleza, 3e époque, tome IV.

No 23. — Fundamento de los motores eléctricos de campo magnético rotatorio: *F. de P. Rojas.* — Crónica científica: *R. Becerro de Bengoa.*

No 24. — Maniobras navales, las brigadas torpedistas y el armamento de los torpederos en Cartagena. — Crónica científica: *R. Becerro de Bengoa.* — Indicador eléctrico de la calentura.

No 25. — Maniobras navales, las brigadas torpedistas y el armamento de los torpederos en Cartagena. — Las comunicaciones telegráficas con Melilla. — Nuevas instalaciones eléctricas. — El magnetismo no ejerce acción alguna sobre el cuerpo humano.

Publications périodiques en langue italienne.

L'Elettricista, 2e année.

No 10. — Sulle distanze esplosive nella paraffina: *Dott. V. Monti.* — L'impianto di trazione elettrica Siemens & Halske a Genova: *Ing. L. Respighi.* — Valore comparativo dei sistemi telegrafici usati in Italia: *Z. Ferranti.* — Dalla Esposizione di Chicago: *Ing. E. Silvano.* — Sopra alcune proprietà magnetiche dei fasci cilindrici di fili di ferro: *M. Ascoli.* — Batteria di distributori per l'uso degli accumulatori in telegrafia: *Z. Ferranti.* — Congresso elettrico internazionale. — Sulla trasparenza dell'ebonite. — Dispersione dell'elettricità alla luce del giorno: *G. Brucchietti.* — Cronaca e Varietà: Congresso elettrico internazionale. — Impianti elettrici a correnti polifasi. — L'illuminazione elettrica alla grotta dei Dossi. — L'elettricità nell'artiglieria. — Il servizio telefonico fra la Francia e la Svizzera. — Comunicazione telefonica fra la Svezia e la Norvegia. — L'industria dell'alluminio. — La stazione elettrica centrale di Vienna esaurita. — Puleggie e cinghie magnetiche. — Acciaio d'alluminio. — La navigazione di notte nel canale di Suez.

L'Elettricità, 12e année.

No 39. — *E. Piazzoli.* Illuminazione elettrica dei treni. — Esposizione di Chicago. — Il Congresso degli elettricisti in Chicago.

No 40. — *Pr. G. Grassi.* Il Congresso degli elettricisti in Chicago. — *G. Semenza.* Il calcolo dell'armatura nelle dinamo a corrente continua. — *G. Pardini.* Il nostro concorso per la nuova pila.

No 41. — *E. Piazzoli.* Illuminazione elettrica dei treni. — *Dott. G. Mariani.* Ancora sull'auto-conduzione. — *G. Semenza.* Il calcolo dell'armatura nelle dinamo a corrente continua. — La direzione di un'officina elettrica.

No 42. — Le macchine elettrostatiche in medicina. — *G. Pardini.* Il nostro concorso per la nuova pila. — Da Chicago. — *Dott. G. Mariani.* Curiosità scientifiche.

No 43. — *L. Respighi.* L'impianto di trazione elertrica Siemens e Halske a Genova. — *G. Pardini.* Il nostro concorso per la nuova pila. — Miglioramento della pila Leclanché. — La telefonia attraverso l'Oceano.

Publications périodiques en langue hollandaise.

Tijdschrift voor Posterijen en Telegraphie, 10e année.

No 3. — Begrooting voor Posterijen, Telegraphie en Rijkspostspaarbank. — Memorie van Toelichting-Posterijen en Telegraphie. — Vereeniging van Directeuren bij den Post- en Telegraafdienst. — Vereeniging van Rijkstelegraafambtenaren te Amsterdam.

Maandblad voor Telegraphie, 23e année.

No 9. — Oceaan telephonie. — De Kosten van verschillende stroombronnen vor telegraaflijnen.

Nouvelles.

Grande-Bretagne. — Le Postmaster General a bien voulu confier à Mr Spencer Walpole, Lieutenant Gouverneur de l'île de Man, les fonctions de Secrétaire du Post-Office, en remplacement de Sir Arthur Blackwood, dont nous avons eu le regret d'annoncer le décès dans notre dernier numéro.

* * *

Côtes occidentales de l'Afrique. — Le Gouvernement allemand fait établir actuellement sur le territoire de Togo une ligne télégraphique qui reliera Klein Popo, par Lome, à la ligne terrestre d'Accra à Quittah (Côte d'Or anglaise). Des bureaux seront ouverts à Klein Popo et à Lome.

* * *

Câble des Seychelles. — Les communications télégraphiques entre Zanzibar et les îles Seychelles sont ouvertes depuis le 13 Novembre. Pour détails et taxes voir notre dernier numéro.

* * *

Communications avec l'Equateur. — Les télégrammes à destination de l'Equateur parviennent maintenant sans aucun retard, les communications avec ce pays étant complètement rétablies.

* * *

Communications avec la Nouvelle-Calédonie. — Pour les télégrammes à destination de la Nouvelle-Calédonie, c'est un franc dix centimes par mot qu'il faut ajouter à la taxe pour le Queensland, et non un franc, comme nous le disions dans notre dernier numéro.

* * *

Adoption du Système métrique. — Le Bureau des Poids et Mesures à Washington a décidé récemment avec l'autorisation du Trésor, de considérer désormais les prototypes internationaux, le mètre et le kilogramme, comme des étalons fondamentaux et de traiter, à partir du 5 Avril 1893, les unités en usage aux Etats-Unis, à savoir le „yard“ et le „pound“ comme des dérivés de ces étalons. Cette décision équivaut donc à une adoption formelle du système métrique des poids et mesures par le Gouvernement des Etats-Unis.

* * *

Interruptions et rétablissements de lignes.

	Date de l'interruption.	Date du rétablissement.
Câble Brest-St-Pierre de Cie Anglo-American . .	6 Avril 1893.	Non encore rétabli.
„ Shanghai-Amoy . . .	26 Septb. „	„ „ „
„ Paramaribo-Cayenne .	25 Octob. „	„ „ „
Ligne Saïgon-Bangkok . . .	1er Nov. „	13 Nov. 1893.
Communications avec Santander	5 „ „	21 „ „
Câble Perim-Obock	10 „ „	17 „ „

Imprimerie Gebhardt, Rösch & Schatzmann à Berne.